IMPERIAL OBSERVATORIO.

COMMISSÃO ASTRONOMICA DO MINISTERIO DA AGRICULTURA

1.ª OPERAÇÃO.

DETERMINAÇÃO

DAS

DIFFERENÇAS DE LATITUDE E DE LONGITUDE

ENTRE

O IMPERIAL OBSERVATORIO ASTRONOMICO DO RIO DE JANEIRO

E

A BARRA DO PIRAHY

POR

Manoel Pereira Reis,

Astronomo do Imperial Observatorio, chefe da commissão.

RIO DE JANEIRO.
TYPOGRAPHIA NACIONAL.
1877.

738—77.

IMPERIAL OBSERVATORIO.

COMMISSÃO ASTRONOMICA DO MINISTERIO DA AGRICULTURA

1.ª OPERAÇÃO.

DETERMINAÇÃO

DAS

DIFFERENÇAS DE LATITUDE E DE LONGITUDE

ENTRE

O IMPERIAL OBSERVATORIO ASTRONOMICO DO RIO DE JANEIRO

E

A BARRA DO PIRAHY

POR

Manoel Pereira Reis,

Astronomo do Imperial Observatorio, chefe da commissão.

RIO DE JANEIRO.

TYPOGRAPHIA NACIONAL.

1877

738—77.

Parecer do Director do Imperial Observatorio Astronomico do Rió de Janeiro.

A Son Excellence Monsieur Thomaz José Coelho de Almeida, Ministre de l'Agriculture, du Commerce et de Travoux Publics.

Observatoire impérial de Rio de Janeiro, 1 Mars 1877.

Monsieur le ministre.—La commission de l'observatoire impérial chargée par Votre Excellence de déterminer les positions géographiques des principaux points de l'Empire en commençant par les localités situées sur le prolongement du chemin de fer de Santos à Rio Claro, et en même temps sur le parallèle d'environ 10° de longueur qui relie Rio de Janeiro au grand méridien de l'Empire dont la mesure fait également partie du programme à exécuter par cette même commission, vient, tout en continuant ses travaux sur le terrain, d'achever le calcul de sa première opération, la détermination de la position géographique de la Barra de Pirahy relativement à l'observatoire de Rio de Janeiro.

Ce premier travail exécuté avec un soin minutieux et dont la valeur scientifique est telle que je ne puis lui donner trop d'éloges, se trouve décrit dans le mémoire ci-joint et remarquable sous tous les rapports, rédigé par le chef de la commission, Mr. Manoel Pereira Reis, mon savant et actif collaborateur de l'observatoire impérial.

Il a fallu beaucoup de science pour écrire le rapport en question, il en suffit d'une légére teinte pour voir dès le premier coup d'œil que c'est un travail de premier ordre, mais il faut au lecteur de vastes et profondes connaissances scientifiques dans l'astronomie de précision pour pouvoir saisir et apprécier à sa juste valeur toute l'importance et la portée de ce mémoire. Bien petit, je ne crains pas de le dire, même dans les plus grandes académies de l'Europe, sera le nombre de ceux qui sauront comprendre jusque dans leur totalité les importants perfectionnements réalisés dans la nouvelle opération par rapport aux travaux semblables antérieurs, et je me félicite qu'aujourd'hui une plume brésillienne, puisse ainsi briller à la tête du mouvement scientifique dans la plus difficile, la plus délicate et la moins répandue des sciences.

C'est une douce satisfaction pour moi de voir le progrés dans les méthodes et leur application à une grande opération surgir ainsi de l'observatoire dont Sa Magesté l'Empereur du Brésil a daigné me confier l'organisation ; mais c'est pour l'Empire du Brésil et en particulier pour Votre Excellence une grande gloire d'avoir ordonné l'entreprise du vaste monument scientifique dont, si je puis m'exprimer ainsi, le travail ci-joint représente la première pierre, et c'est aussi pour votre digne collaborateur, Mr. Buarque de Macedo, directeur des travaux publics, une autre gloire non moins grande d'avoir le premier conçu l'idée de cette même entreprise dont Votre Excellence avec sa vive pénétration d'esprit a su immédiatement apprécier l'utilité pour le pays.

Je viens de prononcer ici le mot utilité, c'est qu'en effet il y a pour le pays bien autre chose que de la gloire à obtenir dans les travaux de haute précision de l'ordre de ceux dout traite le mémoire ci-joint.

La question fondamentale et vitale des sociétés civilisées, celle qui touche au plus haut degré aux intérêts de tous, la question de la fixation positive et certaine des limites des propriétés territoriales exige le concours de la plus grande précision dans la géodésie, et si les esprits vulgaires et incapables de saisir toute la portée des choses, ne savent pas apercevoir les relations de l'importante question du cadastre avec la géographie de haute précision de l'Empire et comme conséquence rigoureusement nécessaire avec l'organisation parfaite d'un observatoire central, cela n'échappe pas aux hommes d'Etat éminents, et pour cette raison n'a pas échappé à Votre Excellence, qui a cherché et trouvé dans le personnel de l'observatoire impérial le zélé et habile chef de la commission, Mr. Manoel Pereira Reis à qui les opérations les plus difficiles et les plus délicates peuvent être confiées.

La première partie du mémoire de Mr. Reis donne la description de l'observatoire mobile de la commission qui était établi à Pirahy pendant la détermination de la position géographique de ce point. Quoique cette description soit succincte et non accompagnée de figures, ces dernières étant réservées pour la publication générale ultérieure, elle est néanmoins d'une grande clarté et permet d'apprécier toute la portée des importants perfectionnements que l'observatoire impérial de Rio a introduits dans la construction des appareils de précision et la perfection de leurs moyens de rectification. On y voit la description des procédés optiques par lesquels l'observateur peut reconnaitre les déviations de son instrument et aussi l'indication des méthodes à l'aide desquelles il devient eu son pouvoir d'amener les résultats de ses observations à ce qu'ils auraient été si la rotation s'était effectuée dans un plan absolu. Ja-

mais dans les déterminations de différences de longitudes par l'électricité effectuées jusqu'ici, des dispositions capables de fournir une pareille rigueur dans les résultats n'ont été prises. Il existe en particulier dans l'observatoire de la commission un système de collimation verticale entiérement neuf, organisé pour la première fois à l'observatoire impérial, et dont Mr. Reis fait parfaitement sentir toute l'utilité. Il y a lieu d'espérer, dans l'intéret de la science, que cette disposition de la plus haute importance sera bientôt imitée dans tous les observatoires étrangers qui tiennent à honneur d'être considérés comme de premier ordre.

Lorsqu'un esprit se laisse absorber trop exclusivement par un ordre d'idées unique, il n'est pas rare que le raisonnement se fausse sur les autres sujets, et pour quiconque a étudié le fonctionnement de la pensée humaine cela s'explique aisément puisque le raisonnement n'est guidé et même n'existe qu'en vertu d'habitudes prises et d'un certain classement des notions antérieures fournies par l'expérience de la vie. Laissant de côté l'explication du fait, le phénoméne en question n'a pas échappé à l'attention du public, et l'histoire d'hommes célébres mais savants dans nne seule spécialité et qui ont été de bizarres originaux dans les choses les plus simples de la vie, lui a fourni de nombreux sujets d'amusement. Ceci a nui beaucoup à la considération que ce même public attache au titre de savant. Ce titre pourtant, si on le prend dans son sens vrai, indique le savoir le plus étendu possible acompagné de la logique la plus parfaite dans tout ce que l'humanité a pu acquérir de connaissances jusqu'alors. Les mathématiques sans la connaissance parfaite desquelles ou ne peut pas être un vrai savant dans l'acception compléte de ce mot, car elles sont certainement un des plus puissants leviers de la pensée humaine, sont néanmoins particuliérement dangereuses sous ce rapport si, perdant de vue leurs applications positives aux phénoménes réels, on se renferme d'une manière tout-à-fait exclusive dans

le jeu de la formule considérée comme une réalité indépendante de ce qu'elle représente. Cela est arrivé à quelques mathématiciens célèbres par de bizarres originalités et se produit aujourd'hui trop souvent dans certaines applications mal entendues que l'on fait du calcul des probabilités aux résultats des observations, circonstance à laquelle nous devons le peu de soin apporté par un grand nombre d'observatoires, même réputés de premier ordre, à rendre parfaites les observations individuelles parce qu'on croit alors pouvoir suppléer à la qualité par le nombre. C'est aujourd'hui une espèce de monomanie, aprés avoir fait une serie d'observations, de calculer par des formules, dont je suis loin de contester du reste la rationalité, la grandeur de ce qu'on appelle l'erreur probable. La chose serait fort innocente et se réduirait à du temps perdu si on s'arrêtait là et si on n'accordait à ce qu'on vient de faire aucune autre importance que celle d'un passe-temps.

Mais, en réalité, on a pour but en opérant ainsi de vouloir prouver la qualité du résultat et de se persuader à soi-même et aux autres que la moyenne obtenue est exacte dans les limites de l'erreur probable en question. Là est le mal et la faute de logique sur laquelle j'appelle l'attention.

Il n'est personne de sensé à qui l'expérience n'ait appris que le probable n'arrive pas toujours et par consequent un résultat ne peut jamais être déclaré certain que dans les limites d'erreur possible avec l'emploi des instruments dont on s'est servi ; en d'autres termes si on cherche la certitude au lieu de la probabilité, il est de toute importance de diminuer le plus possible l'étendue de l'erreur individuelle.

Comme il est facile de le voir dans le mémoire de Mr. Reis, cette régle de logique a été suivie dans l'organisation de l'observatoire de la commission.

Il ne suffit pas d'être astronome et savant, il faut avant tout que le savoir ne représente pas l'image d'une bibliothéque renversée et que l'ordre et la logique le

coordonnent. Il importe surtout de ne pas confondre le probable avec le vrai, et pour ce motif tout homme intelligent en même temps que savant, sent parfaitement qu'accumuler des observations faites avec des instruments imparfaits est non seulement du temps perdu, mais encore une chose nuisible au progrés de la science. Sous ce rapport, je ne crains pas d'affirmer aprés l'expérience que j'ai acquise sur l'étude des axes d'instruments, que toutes les observations de passage faites avec des instruments sans collimateurs d'axes devront désormais être rejetées comme douteuses.

L'observatoire impérial de Rio de Janeiro posséde trois dispositions différentes pour la vérification des axes de ses instruments. L'une d'elles, celle qui est appliquée au cercle méridien est décrite dans le mémoire de Mr. Reis, parceque cet instrument a servi dans la détermination de la position géographique de la Barra de Pirahy, conjointement avec l'observatoire de la commission établi en ce point. Les autres, ainsi qu'une multitude de diverses dispositions spéciales pour la rectification des instruments seront publiées ultérieurement dans la description générale de l'observatoire impérial, laquelle nécessitera un fort volume dont diverses circonstances ont jusqu'ici retardé la publication.

Les dispositions prises à l'observatoire impérial pour pouvoir y obtenir aisément le méridien absolu et la latitude sans être obligé de recourir aux déterminations d'ascension droite et de déclinaison des étoiles faites dans d'autres observatoires, méritent d'autant plus d'appeler l'attention qu'il y avait à vaincre des difficultés spéciales, à cause de la basse latitude du lieu et de la situation de la localité dans l'hémisphère austral dont le pôle est dépourvu d'étoiles voisines assez brillantes pour y être observables de jour et de nuit durant la même journée aux passages méridiens inférieurs et supérieurs. Cette circonstance y rend impossible, à peu près comme dans tout le Brésil, d'employer pour les opérations en question les méthodes usitées pour les

observatoires des latitudes plus hautes. Néanmoins cette difficulté a été vaincue par divers autres procédés qu'il serait trop long de décrire ici et dont on verra l'indication détaillée dans la description de l'observatoire qui sera publiée. Je me contenterai de mentionner ici que cette particularité rend l'observatoire impérial de Rio de Janeiro spécialement intéressant pour le monde savant, comme étant le seul observatoire de premier ordre situé dans cette condition.

Je viens de citer le mot d'observatoire de premier ordre ; aux yeux de beaucoup de personnes, cela voudrait dire un observatoire muni des plus grands instruments possibles ; tel n'est pas le sens de cette expression, et, comme en général, la différence qui distingue les observatoires de premier et de second ordre est peu comprise, il importe de l'indiquer en peu de mots: Les observatoires de premier ordre sont ceux qui peuvent se suffire, c'est-à-dire qui, sans recourir aux positions des astres déterminées dans les autres, possèdent dans leur matériel les moyens d'obtenir simultanément leur méridien, leur latitude, les coefficients de la réfraction et les positions absolues des astres. Les observatoires de second ordre sont ceux, au contraire, qui déduisent leur latitude des positions des astres données dans les Ephémérides et obtenues dans les observatoires de premier ordre, et conséquemment, au lieu de positions absolues, ne peuvent déterminer que la position relative des astres entre eux.

Or, je le répète, l'observatoire impérial de Rio de Janeiro est complétement de premier ordre par les dispositions de son matériel et il est le seul observatoire de l'hémisphère austral dans ce cas. En ce moment, les observations pour la détermination simultanée de la latitude et des positions absolues d'un certain nombre d'étoiles sont commencées. C'est un travail de longue haleine à cause des soins qu'il exige, mais il était de la plus grande importance, car les positions données pour beaucoup d'étoiles dites fondamentales laissent fortement

à désirer particulièrement dans l'hémisphère sud, comme le fait trés bien sentir Mr. Reis dans son mémoire.

Dans le cas actuel de la longitude de la Barra de Pirahy, Mr. Reis indique d'une manière trés claire par quel moyen a pu être sensiblement éliminée l'influence des déviations qui auraient pu provenir d'erreurs d'Azimuts des instruments, si de telles erreurs étaient résultées de la nécessité où on s'est trouvé, faute de circompolaires observables aux deux passages, d'employer deux étoiles différentes pour la détermination de l'azimut des lunettes. Avec les détails contenues dans le mémoire, il y a tout le nécessaire pour que cette élimination déja sensiblement complète puisse être ultérieurement rendue absolument totale quand avec son matériel complet, l'observatoire impérial aura pu de nouveau déterminer les positions absolues des étoiles employées.

A ce sujet, Mr. Reis fait parfaitement sentir combien sont indispensables les travaux de l'Observatoire Impérial pour la perfection de la carte de l'Empire. Dans son exposition à cet égard, on reconnait l'astronome exercé.

La question de la latitude a été traitée par la commission d'une manière aussi neuve qu'intéressante. Il y a eu là la première application d'une idée primitivement émise par mon ancien et savant collégue de l'observatoire de Paris, Mr. Faye, il y a environ vingt cinq ans. Un perfectionnement important permettant de transformer un instrument méridien en lunette zénithale, appliqué d'abord à l'Observatoire Impérial de Rio, a été reproduit dans l'observatoire de la commission et a rendu complétement pratique et parfaite la méthode proposée par Mr. Faye en supprimant dans le pointé sur le mercure l'incertitude résultant de la superposition d'un fil à son image; par ce perfectionnement dont Mr. Reis expose trés bien les avantages, la méthode de Mr. Faye est incontestablement devenue ce qu'il y a de meilleur pour la détermination des différences de lati-

tudes, et le Brésil a l'honneur d'en avoir fait la première application. Combinée avec la détermination, à l'observatoire impérial, des déclinaisons absolues des étoiles voisines de l'Equateur à l'aide des instruments et des méthodes préparés à cet effet, la continuation de l'application de ce procédé par la commission permettra d'obtenir à la fois les latitudes et les déclinaisons absolues des étoiles passant aux zenith dans toute l'extension de l'Empire, sans aucune intervention de la réfraction et par conséquent avec le plus haut degré d'exactitude possible. C'est un travail qui fera certainement époque dans la science.

Il faut remarquer que dans toutes les opérations mentionnées dans le travail de Mr. Reis, les variations dans les chiffres des différences, soit de latitude, soit de longitude, données par les observations successives représentent toujours la somme des effets résultant des erreurs commises par deux observateurs, de sorte que, pour se faire une idée du degré de précision de ces observations, souvent ne différant entre elles que de quelques centièmes de seconde, il y a lieu de noter que ces differences si petites peuvent être très bien produites par des erreurs individuelles atteignant seulement la moitié de ces petits nombres. On voit du reste que, dans les pointés d'arc sur les astres, les différences avec les moyennes ne dépassent jamais sensiblement une seconde, ce qui peut provenir d'environ une demi-segonde d'arc d'erreur sur le pointé de chaque observateur. Telle est du reste à peu-prés la limite d'exactitude que permettent les trémulations de l'image par l'effet de l'atmosphére et la limite de la visibilité avec des instruments du grossissemént décrit. Donc les observations de pointé n'ont pas été inférieures à ce que les astronomes les plus consommés auraient pu faire. Il en est de même pour les observations de temps inscrites sur le chronographe électrique et c'est là un résultat d'autant plus brillant pour l'observatoire imperial de Rio de Janeiro que son personnel est nouveau et n'a pu

jusqu'ici se livrer à de longs exercices pour se dresser aux observations.

En résumé, Monsieur le ministre, j'ai l'honneur d'appeler de la manière la plus sérieuse l'attention de Votre Excellence sur la haute valeur du travail de Mr. Reis, et de vous prier de vouloir bien le communiquer á Sa Majesté l'Empereur qui, j'en suis certain, sera comme savant illustre et haut protecteur de la science, heureux de pouvoir apprécier par lui-même un mémoire faisant autant d'honneur à son pays.

Je suis avec respect, Monsieur le ministre.

De Votre Excellence le très humble et dévoué serviteur.

Emm. Liais.

COMMISSÃO ASTRONOMICA DO MINISTERIO DA AGRICULTURA

•

POSIÇÃO GEOGRAPHICA DA BARRA DO PIRAHY.

A posição geographica da barra do Pirahy foi determinada com o auxilio do imperial observatorio do Rio de Janeiro em combinação com um observatorio astronomico alli installado e cuja disposição fez-se segundo os conselhos do Sr. Liais, servindo depois para a determinação de outras posições.

Os instrumentos do observatorio da barra do Pirahy formam duas secções : secção astronomica e secção electrica. A secção astronomica consta de uma luneta meridiana, uma mira meridiana, um collimador do meridiano, um collimador do eixo da luneta e um collimador do Zenit.

A objectiva da luneta meridiana tem 0.^{m}09 de diametro e 1.^{m}30 de distancia focal. O reticulo é composto de 11 fios horarios, e um horizontal, formando um systema que se move por meio de um parafuso micrometrico. Para facilitar as pontarias de collimação e do banho de mercurio, o 6° fio dista do 5°, e do 7° do dobro da distancia que os outros guardam entre si. Por meio de um systema de rodas dentadas, recommendado pelo Sr. Liais, obtem-se com facilidade a leitura do numero de voltas do micrometro, o que em geral é bastante incommodo com o meio usualmente empregado ; consistindo ou em um ponto collocado no plano focal da luneta, ou em uma regua exterior, cujas divisões são de

uma leitura difficil. A peça da ocular da luneta póde gyrar de 90 gráos. Com esta segunda posição, os fios horarios tornam-se parallelos ao movimento diurno, o que permitte medir pequenas differenças de declinação ou pequenas distancias zenitaes. O valor angular dos intervallos dos fios tendo sido obtido por meio do tempo decorrido por diversas estrellas, reduzido ao equador, segue-se que aquelles pequenos angulos são medidos sem a intervenção de circulos graduados.

O eixo de rotação da luneta é uma outra luneta cuja objectiva tem 0,^{m}78 de distancia focal. Comprehende-se a superioridade de uma luneta meridiana assim formada, sobre as antigas de munhões macissos; e é para admirar que em tratado d'astronomia pratica ultimamente publicado, apresentem-se como modelos de instrumentos de passagens, a luneta meridiana e o circulo meridiano do observatorio de Pariz e o circulo meridiano do observatorio de Lima; instrumentos estes cujos eixos não possuem aquelle imprescindivel melhoramento. Em uma luneta meridiana, consistindo em um systema de duas rectas perpendiculares, das quaes uma é eixo de rotação da outra que descreve o plano do meridiano, é absolutamente indispensavel que a recta eixo seja rigorosamente definida, tanto para se julgar da exactidão do perpendicularismo, como para se poder ter a todo momento a posição do plano, o que facilmente se consegue pelas indicações dos micrometros do collimador do eixo, por meio das quaes se conhece a inclinação e azimut da linha de collimação da luneta eixo. A posição exacta do plano de observação, não podendo ser dada em uma luneta meridiana sem collimador do eixo, não será portanto possivel referir rigorosamente as observações ao plano do meridiano. Dahi se vê a pouca confiança que devem inspirar as observações de passagens feitas com instrumentos sem estes meios de rectificação. Nas lunetas sem collimador a inclinação do eixo, sendo feita com o banho de mercurio, admitte-se que o eixo conserva no decurso da operação a mesma inclinação, porque se suppõe uma perfeita regularidade no torneado dos munhões; pelo contrario, nas lunetas com collimador conhece-se positivamente, e por assim dizer, de um modo continuo, o estado do eixo, sem que a condição do perfeito torneado tenha a menor influencia.

O collimador do eixo da luneta tem 0.^{m}77 de distancia focal; é munido de dous micrometros, um no sentido de azimut, outro no de inclinação. O emprego deste

collimador é medir qualquer deslocamento que o eixo da luneta apresente em azimut ou em inclinação.

A mira meridiana é constituida por uma objectiva de 13.ᵐ68 de distancia focal, e por um signal collocado no plano focal da objectiva em fórma de X, com um pequeno furo no centro.

O collimador do meridiano é uma luneta cuja objectiva tem 1.ᵐ10 de distancia focal. Seu reticulo é formado por dous fios cruzados em fôrma de X.

O collimador do zenit é uma luneta horizontal; sua objectiva tem 0.ᵐ50 de distancia focal. Em frente a objectiva acha-se um prisma de reflexão total e entre as duas lentes da ocular existe um pequeno reflector de vidro de faces parallelas, inclinado de 45 gráos a respeito da linha de collimação da luneta. Com esta disposição, collocando-se uma chamma ao pé da ocular e em frente ao pequeno reflector, a luz, sahindo horizontal pela objectiva, torna-se vertical pela reflexão no prisma, e incidindo no banho de mercurio, volta pelo mesmo caminho. Por este meio vê-se a imagem directa do reticulo da luneta, e, pela reflexão no banho de mercurio, sua imagem reflectida. Superpondo as duas imagens, os raios incidentes e reflectidos no banho de mercurio, coincidindo, tem-se em resultado um feixe de raios luminosos rigorosamente verticaes. Na posição em que este apparelho é empregado, o centro da face inferior do prisma deve passar pela vertical do centro da objectiva da luneta meridiana, apontada esta para o zenit.

Não sendo possivel obter-se uma rigorosa superposição de um fio com a sua imagem, o Sr. Liais adoptou para o collimador do zenit o systema do reticulo formado por dous XX verticaes, de angulos desiguaes. Fazendo-se a superposição de um com a imagem do outro, pela symetria das imagens obtem-se uma rigorosa superposição. A luz, passando pelo prisma, torna os XX horizontaes; se pois, apontar-se com o micrometro da luneta meridiana, collocado na sua segunda posição, para cada um dos XX, a posição do fio do micrometro na leitura média determinará rigorosamente a pontaria para o zenit, transformando-se assim a luneta meridiana em uma verdadeira luneta zenital, de facil e seguro emprego, o que não acontece com a luneta zenital do Sr. Faye, nem mesmo com a de Porro. A disposição deste collimador do zenit e o meio de tornar a luneta meridiana uma verdadeira luneta zenital. pertence ao Sr. Liais.

Todos estes instrumentos estavam sobre pilares de al-

venaria de tijolo, com um alicerce de um metro de profundidade e rematados por uma pedra de cimento. Os coxins da luneta meridiana, o collimador do eixo e o do meridiano achavam-se presos a estes pilares por meio de parafuzos, cujas porcas estavam soldadas aos pilares com chumbo.

A lente e o signal da mira estavam presos aos seus pilares por meio de cimento. O collimador do zenit achava-se sobre um dos pilares da luneta meridiana.

A disposição dos instrumentos era a seguinte: a mira estava ao norte da luneta meridiana, o collimador do meridiano ao sul e o collimador do eixo á oeste. A leitura do micrometro da luneta meridiana crescia correndo-se o reticulo de léste para oeste; o micrometro do azimut do collimador do eixo augmentava a leitura de sul para norte, e o de inclinação do mesmo collimador, do zenit para o nadir. Todos os tambores dos micrometros são divididos em 100 partes.

A graduação do micrometro da luneta meridiana obteve-se combinando o valor angular da distancia dos fios do reticulo com o mesmo valor em volta do parafuzo do micrometro. O valor de uma volta deduzido do intervallo do 5.° ao 6.° fio foi de 47"88, e do 6.° ao 7.° foi de 47."63; o que mostra ser bastante regular o parafuzo na região em que foi elle empregado. Adoptou-se para valor da volta 47."75. Os parafuzos dos micrometros do collimador do eixo foram graduados por meio do micrometro da luneta meridiana, collimando-se as duas lunetas.

O exame de duas voltas na pequena região em que elles foram empregados deu para o micrometro de azimuth 65°"76 e 66"62; adoptando-se a média 66"19 para o valor de uma volta do parafuso deste micrometro. Para o de inclinação o resultado foi 66"05 e 67"62; sendo o valor da volta 66"83.

Para determinar-se na luneta meridiana a posição do reticulo correspondente á linha sem erro de collimação, apontava-se primeiramente o X do collimador do meridiano para o furo da mira; deste modo os raios luminosos, emergindo das objectivas dos dous apparelhos, eram rigorosamente parallelos; pela razão de que tanto o signal da mira como o X do collimador achavam-se no plano focal principal das duas objectivas. Apontava-se a luneta meridiana para o furo da mira, tomando-se nota da indicação do seu micrometro. Mediante o collimador do eixo conhecia-se a posição em azimut da linha de collimação da luneta-eixo, a qual era dada pela

indicação do micrometro correspondente. Depois apontava-se para o X do collimador do meridiano, repetindo-se a operação feita em relação á mira.

Se apontada a luneta meridiana para a mira e depois para o collimador do meridiano, a pontaria do collimador do eixo não se alterasse, a posição do reticulo correspondente á média das leituras obtidas nas pontarias para a mira e collimador, daria o fio do meio sem erro de collimação. Isto dar-se-hia, se a linha de collimação da luneta-eixo fosse o eixo de rotação da luneta meridiana; mas, como em geral esta condição não tem lugar, não havendo mesmo vantagem alguma, caso ella se tornasse effectiva, segue-se que as posições da linha de collimação da luneta-eixo eram differentes nas duas posições da luneta meridiana. E é o que acontecia.

Sendo *a* e *b* as indicações dadas pelo collimador do eixo quando se visou o eixo da luneta meridiana, a metade da differença $a-b$, multiplicada pela relação 6619/4775, exprimirá o numero de voltas que se deverá sommar ou subtrahir da média dos dous numeros lidos no micrometro da luneta meridiana, a fim de obter-se a leitura sem erro de collimação.

Se mudando a luneta meridiana de altura, acontecer uma pequena torção no seu tubo, resultará uma variação na posição da linha sem erro de collimação. Esta variação sendo proporcional ao seno da altura, vê-se que conhecendo a leitura desta linha, correspondente á posição horizontal e vertical da luneta, conhecer-se-ha immediatamente a leitura relativa á qualquer altura da luneta. Para conhecer-se a leitura do micrometro correspondente á posição da linha sem erro de collimação, quando a luneta meridiana está vertical, emprega-se conjunctamente o collimador do zenit e o banho de mercurio.

Para determinar-se a collimação vertical, o reticulo do collimador do zenit tem, além dos XX já mencionados, um fio horizontal que, depois da reflexão no prisma daquelle collimador, torna-se parallelo aos fios horarios da luneta meridiana, apontada esta para o zenit. Superpondo este fio á sua imagem formada no plano do reticulo, pela reflexão no banho de mercurio, os raios luminosos, passando por este fio horizontal, e reflectindo-se no prisma do collimador, terão uma direcção vertical. Assim, pois, do mesmo modo que a mira e o collimador do meridiano, depois da collimação destes apparelhos forneceram um feixe de raios luminosos parallelos, o banho de mercurio e o collimador do zenit offerecem

igualmente o mesmo resultado. Apontando-se a luneta meridiana para o fio horizontal do collimador do zenit, notando-se a posição em inclinação da linha de collimação da luneta-eixo, por meio do micrometro de inclinação do collimador respectivo; apontando-se depois a luneta meridiana para o banho de mercurio, fazendo se coincidir o fio do meio com a sua imagem reflectida; e observando-se igualmente a posição em inclinação da linha de collimação da luneta-eixo nesta segunda posição da luneta meridiana; ter-se-ha, por uma operação analoga á que foi feita na collimação horizontal, a leitura do micrometro da luneta meridiana correspondente á posição do fio do meio, sem erro de collimação vertical.

A leitura sem erro de collimação, para qualquer altura da luneta meridiana será, pelo que ficou dito, dada pela expressão.

$$l' = l + d \text{ sen } A;$$

Na qual l' é a leitura sem erro de collimação, para qualquer altura da luneta; l a leitura sem erro de collimação horizontal e d a differença entre l e a leitura sem erro de collimação vertical.

Vê-se pois, quaes as precauções que foram tomadas para se obter a perfeita geração do plano descripto pela luneta meridiana.

Na determinação da inclinação deste plano, empregou-se sempre a pontaria para o banho de mercurio, não se fazendo caso das indicações do nivel de bolha de ar; porque este apparelho está bem longe de satisfazer as exigencias de uma operação de alta precisão. A differença entre a leitura correspondente á pontaria para o banho de mercurio e a leitura sem erro de collimação vertical, reduzida á segundos d'arco, dará a inclinação da linha de collimação da luneta-eixo, apontada a luneta meridiana para o nadir. Notando-se a posição daquella linha de collimação, por meio do micrometro de inclinação do collimador do eixo, ter-se-ha a inclinação desta mesma linha, para qualquer outra altura da luneta meridiana, se se abservar com o mesmo micrometro de inclinação sua nova posição.

A differença entre as duas leituras obtidas, reduzida á segundos de arco, dirá de quanto a linha de collimação da luneta-eixo variou em sua inclinação, e, portanto, o plano descripto pela luneta meridiana. Notando-se por meio do micrometro de inclinação, immediatamente antes ou depois de ter-se effectuado uma observação de passagem na luneta meridiana, a posição em inclinação

da linha de collimação da luneta-eixo, ter-se-ha rigorosamente a inclinação do plano da observação no momento em que esta foi executada; o que não é possivel conseguir-se nas proximidades do zenit, empregando-se o nivel de bolha de ar.

A secção electrica é inteiramente da invenção do Sr. Liais. Compõe-se de um regulador electro-chronometrico, de um mostrador electro-chronometrico e de um chronographo electrico. Tanto a disposição destes apparelhos é engenhosa quanto é perfeita sua execução, que é devida ao Sr. Deschiens, fabricante em Pariz. Pelo que, diz o illustre physico, o Sr. Du Moncel, no *Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie nationale*, de Julho de 1875, deve ser reputado o mais perfeito systema de apparelhos deste genero, até o presente construidos.

O regulador electro-chronometrico tem por fim medir exactamente o tempo. A meio do apparelho, e em sua parte superior, está suspenso por duas molas de aço o pendulo regulador, o qual apresenta uma grande massa. A duração de sua oscillação é de meio segundo. Sua compensação faz-se por meio do mercurio contido em dous vasos. Ao lado direito e na parte inferior do apparelho acha-se a alavanca impulsora do pendulo, com tres braços em fórma de Y, os quaes existem num plano vertical; no braço correspondente ao pé do Y está suspenso um pequeno peso, cuja queda faz mover a alavanca. Este systema baseado na queda de pequenos pesos caindo de uma altura constante, a fim de entreter o movimento dos relogios electricos, foi, diz o Sr. Du Moncel, o Sr. Liais quem primeiro applicou em 1851. Abaixo daquella alavanca existe um electro-iman, cuja armadura, quando é attrahida, faz abaixar a parte da alavanca onde se acham os braços do Y; de modo que o movimento produzido pelo peso é de sentido contrario ao produzido pela armadura do electro-iman. Os braços do Y estão voltados para o meio do apparelho. Logo abaixo do pendulo acha-se o escapamento; peça tambem em fórma de Y; gyrando em torno de um eixo horizontal, que passa pela intersecção dos tres braços do Y. Um braço do Y fica á esquerda e os dous outros á direita do meio do apparelho. O superior da direita termina por um pequeno peso, cuja acção é fazer gyrar o escapamento no sentido dos ponteiros de um relogio; mas nesta acção o braço inferior do escapamento topa com um parafuso do braço inferior da alavanca impulsora, o que a mantem em equilibrio. Neste estado o escapamento

está engatilhado. Na extremidade do braço que está á direita encontra-se um pequeno cutello, peça que gyra em torno de um eixo horizontal. Dando-se ao cutello um ligeiro movimento em sentido contrario ao dos ponteiros de um relogio, elle topa com uma pequena ponta do escapamento; de modo que este recebe tambem o mesmo movimento. Movendo-se o cutello no sentido directo ao dos ponteiros, elle apenas oscilla em torno de seu eixo, não recebendo o escapamento movimento algum.

A esquerda do apparelho existe o balancim. Quando cahe o peso motor da alavanca impulsora, o braço inferior desta, tocando na parte direita do balancim, levanta-a fazendo oscillar este; sua parte esquerda desce, e uma ponta d'aço, que existe na extremidade desta parte, penetra o mercurio contido n'uma pequena cuba, a qual acha-se isolada electricamente do resto do apparelho. Este mercurio communica com um dos pólos da pilha. O balancim tem um pequeno braço onde existe uma lamina de platina, que topa com um parafuso isolado electricamente do apparelho; só afastando-se delle quando a ponta d'aço do balancim tem penetrado sufficientemente no mercurio. Aquelle parafuso está ligado por um fio conductor a um marco que recebe uma das pontas do fio do electro-iman e o outro polo da pilha.

Encaremos o momento em que o balancim tenha uma posição tal que a ponta d'aço apenas toque o mercurio da pequena cuba; o que fará com que a lamina de platina ainda se ache em contacto com o parafuso isolado. Fechado assim o circuito, elle se fórma do seguinte modo: começando pelo polo cobre da pilha, continúa pelo mercurio da cuba; d'ahi segue o balancim; este acha-se ligado a um fio conductor que vai passar pelos eletro-imans do mostrador e do chronographo; voltando ao regulador, continúa por uma ponta do fio do eletro-iman deste; ganha o marco a que está presa a outra ponta e d'ahi vai ao polo zinco, completando-se o circuito por meio da pilha. Mas, como a lamina de platina toca o parafuzo isolado, um outro circuito tambem se fórma, tendo com o primeiro uma parte commum; a qual é desde o marco, passando pela pilha até o balacim. D'ahi, porém, tomando a lamina de platina, segue pelo parafuso isolado, o qual vai ligar-se ao marco pelo fio conductor já mencionado. Deve-se notar que este ultimo circuito é muito mais curto que o primeiro.

O jogo do apparelho, quando se acha em movimento,

dá-se do modo seguinte: vindo o pendulo da direita para a esquerda, encontra a parte superior do cutello e dá um pequeno movimento ao escapamento, desengatilhando-o, o que torna livre a alavanca impulsora. Livre esta, cahe seu peso motor, elevando-se a parte da alavanca que corresponde aos braços do Y. Neste movimento ascencional, o braço superior do Y dá um impulso ao pendulo e depois de ter acabado sua acção sobre o pendulo, o inferior dá ao balancim; este oscilla e sua ponta penetrando no mercurio da cuba, estabelece a corrente electrica; imanta-se o electro-iman, sua armadura é attrahida, a qual, como já se vio, faz abaixar a alavanca impulsora. Nesta occasião o escapamento, depois do pequeno movimento produzido pela impulsão do pendulo, vem á sua posição primitiva, e, encontrando abaixado o braço inferior da alavanca impulsora, topa com o parafuso deste braço, e fica outra vez engatilhado. Em quanto a ponta d'aço do balancim não penetra sufficientemente no mercurio, a lamina de platina continúa a tocar o parafuso isolado, de modo que os dous circuitos formando-se, a corrente passa muito fraca por aquelle aonde se acham os eletro-imans. Quando a ponta d'aço mergulha sufficientemente no mercurio, a lamina de platina destacando-se do parafuso, é que a corrente passa com toda a intensidade pelo grande circuito, e produz a imantação dos electro-imans. Antes que a ponta d'aço saia do mercurio, já a lamina de platina tem tocado o parafuso isolado, formando-se os dous circuitos, e como a intensidade da corrente no grande circuito é fraca, a faisca produzida no acto de interromper-se elle é pouco sensivel.

Entre a lamina de platina e o parafuzo isolado é que se formará uma faisca mais intensa, no acto de interromper-se o pequeno circuito, e é por este que passará tambem a corrente de inducção.

Alem destas engenhosas precauções tomadas com o fim de conservar-se sempre em perfeito estado o mercurio e a ponta d'aço interruptora, estes dous objectos estão cobertos por uma pequena campanula contendo hydrogeneo.

Quando o pendulo vem da esquerda para a direita encontra todas as peças no seu primitivo estado; passando pela vertical topa com o cutello do escapamento; observando-se porém que o cutello é livre no sentido deste movimento apenas oscilla, não recebendo o escapamento movimento algum. Deve-se notar que communicando o pendulo ao cutello este movimento,

A. 2

perde um pouco de sua força viva; esta perda, porém, é em extremo diminuta, por isso que o impulso é dado quando o pendulo passa pela vertical, sendo portanto maxima sua velocidade, e tambem pela grande differença entre a massa do pendulo e a do escapamento.

O mostrador electro-chronometrico tem por fim dar as indicações do tempo. O systema adoptado pelo Sr. Liais previne qualquer irregularidade que possa succeder nos contactos produzidos no regulador. O movimento do pendulo é entretido pela attracção desenvolvida entre um electro-iman e uma grande massa de ferro recozido que se acha na haste do pendulo. Este electro-iman fazendo parte do circuito do regulador, a cada contacto effectuado neste apparelho, o pendulo recebe uma impulsão. Póde-se regular o pendulo de modo que o isochronismo de seu movimento se conserve por alguns segundos, embora a corrente fique interrompida. A experiencia mostrou que o isochronismo é perfeito no intervallo de 10 a 15 segundos. Como o machinismo de relojoaria é completamente independente da acção da electricidade, se por acaso falharem alguns contactos no regulador, como o pendulo conserva seu movimento por alguns segundos, segue-se que a indicação da hora não soffre a menor alteração. Aperfeiçoamento este muito notavel e realizado pela primeira vez pelo Sr. Liais. Nos apparelhos construidos anteriormente, a acção da electricidade é applicada directamente a uma das rodas do machinismo de relojoaria; de modo que se succeder falhar alguns contactos haverá uma alteração nas indicações do tempo.

O chronographo-electrico serve para registrar o momento em que foram executadas as observações. Tem um prato horizontal que recebe uma folha de papel circular; um machinismo de relojoaria dá-lhe um movimento de rotação. Sobre o prato acham-se dous lapis, mui proximos um do outro, que se movem da circumferencia para o centro. O movimento rectilineo dos lapis e o circular do prato, dão em resultado uma espiral traçada pelos dous lapis. Estão elles presos a duas reguas que recebem uma pequena oscillação produzida pela acção de dous electro-imans. Um destes está no circuito do regulador; de modo que cada contacto feito neste apparelho, o electro-iman faz desviar o lapis; dando este um pequeno traço normal ao arco da espiral. Assim, pois, ficam registrados todos os segundos marcados pelo regulador. O electro-iman do segundo lapis faz

parte de um outro circuito que o observador fecha no momento de uma observação; pelo que imantando-se este electro-iman, faz dar ao lapis um traço tambem normal ao arco da espiral, em direcção contraria ao traço dado pelo primeiro lapis registrador dos segundos. Foi, diz o Sr. Du Moncel, o Sr. Liais quem primeiro obteve as indicações da medida do tempo, nas registrações electro-chronometricas, ao lado dos traços relativos aos effeitos observados. Este systema empregado depois pelos observadores e constructores, especialmente pelo Sr. Hipp, apresenta grandes vantagens, por isso que permitte, pela posição relativa dos traços deixadospelos dous lapis, referir o tempo ás diversas phases dos phenomenos observados.

Por meio de um systema engenhoso, a roda dos segundos do mostrador tem, n'um ponto da sua circumferencia, uma saliencia, mediante a qual forma-se uma derivação no circuito do regulador, quando o ponteiro dos segundos passa pelo zero. Como a derivação feita nesta occasião é muito mais curta do que a parte do antigo circuito que vai passar no electro-imam do lapis dos segundos, a corrente, passando muito fraca por esta parte, é insufficiente para imantar o electro-iman, e portanto o lapis ficando immovel, deixa uma falha nos traços dos segundos, a qual serve para indicar a origem dos minutos. Esta disposição é de uma grande utilidade; tanto parafacilitar a traducção das observações registradas na folha do chronographo; como porque corrige qualquer engano no numero dos segundos, que por acaso aconteça no notar-se a hora do mostrador correspondente a um certo segundo marcado pelo chronographo. Para que a grandeza dos traços relativos a um segundo guarde, com pequena differença, o mesmo comprimento, na margem da folha e no centro, a corda do motor enrola-se sobre um fusel calculado convenientemente, a fim de obter-se esta compensação. Quando o prato do chronographo está em movimento, os lapis, em virtude de uma engenhosa disposição, gyram sobre si mesmos, de modo que as pontas conservam-se sempre aparadas. Póde-se fazer o emprego dos lapis ordinarios, mas, para obter-se uma nitidez perfeita, empregam-se pontas de cobre que, traçando sobre papel preparado com branco de zinco, produzem traços de uma grande perfeição. Para que o proprio observador, sem mudar de posição, possa pôr o chronographo em movimento, tem este um freio de parada, que se move pela acção de um electro-iman. Quando porém o chronographo não está

em serviço, o movimento do freio é feito por meio de uma alavanca.

O instrumento com que no imperial observatorio fizeram-se as observações correspondentes, para a longitude e latitude, foi o antigo circulo mural do mesmo observatorio, transformado em circulo meridiano pelo Sr. Liais. Exceptuando a rectificação da posição do eixo, todas as mais são feitas neste instrumento do mesmo modo que na luneta meridiana já mencionada. Faz-se esta rectificação empregando-se um collimador de espelho, disposto do seguinte modo.

Na extremidade do eixo do circulo meridiano, onde se acha a luneta, está fixo um pequeno espelho rigorosamente plano, cuja posição é mui approximadamente perpendicular ao mesmo eixo. Em frente ao espelho existe uma luneta horizontal, absolutamente invariavel; a qual tem um reticulo fixo, formado por dous fios perpendiculares.

Mui proximo á luneta acha-se um signal em fórma de X que, por meio de dous parafusos micrometricos, move-se nos sentidos vertical e horizontal. A imagem do signal, reflectindo-se no espelho vem formar-se na luneta, e, mediante os parafusos micrometricos, póde-se obter a coincidencia desta imagem com o reticulo da luneta.

Se o eixo de rotação fosse perfeitamente circular, e o espelho rigorosamente perpendicular ao eixo, a imagem do signal conservaria a coincidencia com o reticulo, dando-se um movimento de rotação ao eixo. Se, porèm, a posição do espelho afastar-se um pouco da perpendicular, o que acontece na pratica, a imagem do signal, visto da luneta, descreverá um circulo, com a rotação do eixo. Dahi vê-se que collocando-se a luneta em posições differentes de 180 gráos, e fazendo-se a coincidencia da imagem do signal com o reticulo da luneta, a media das leituras micrometricas será constante, tanto em azimut, como em inclinação. Estas duas leituras medias seriam as unicas que se fariam, se o espelho fosse perpendicular ao eixo; porque, como já se vio, a imagem do signal ficaria immovel com a rotação do eixo.

Se o eixo deslocar-se em azimut ou em inclinação do angulo a, a imagem do signal deslocar-se-ha do angulo $2a$; conhecendo-se pelos micrometros a medida deste angulo.

No caso do torneado do eixo ser defeituoso, a imagem não descreverá um circulo, e portanto as medias das leituras correspondentes ás posições da luneta, oppostas

de 180 gráos, não serão constantes. Observe-se, porém, que um deslocamento do espelho, motivado pela irregularidade do eixo, equivale a um movimento real de um eixo perfeito; tomando-se, pois, as medias das leituras correspondentes ás posições da luneta oppostas de 180 gráos, a differença entre estas medias mostrará o deslocamento de um espelho perpendicular ao eixo, e conseguintemente fará conhecer de quanto o instrumento variou em azimut e em altura, por causa da irregularidade do eixo de rotação.

Para facilitar o calculo das observações, construiu-se a seguinte tabella, onde se acham as variações de azimut e de inclinação correspondentes as diversrs alturas da luneta.

Alturas.	*Inclinação.*	*Azimut.*
	"	"
90° e 27°	—16.7	0.0
100 e 280	—14.6	— 2.9
110 e 290	—11.1	— 4.9
120 e 300	— 9.4	— 5.6
130 e 310	— 6.1	— 5.2
140 e 320	— 5.2	— 4.8
150 e 330	— 1.9	— 0.3
160 e 340	— 0.6	+ 2.1
170 e 350	+ 0.7	+ 5.4
180 e 0	0 0	+ 8.4
190 e 10	+ 0.8	+10.1
200 e 20	0.0	+12.3
210 e 30	— 4.6	+13.9
220 e 40	— 8.5	+13.7
230 e 50	— 9.6	+12.2
240 e 60	—13.1	+10.1
250 e 70	—16.7	+ 7.8
260 e 80	—17.1	+ 3.6

Além desta tabella de correcções, é necessario conhecer as leituras correspondentes ás diversas posições da imagem do signal, relativas ás differentes alturas da luneta. Sejam *A*, *B*, *C*, etc. as alturas da luneta, e *a*, *b*, *c*, etc. as leituras correspondentes em azimut da imagem do signal.

Si, na occasião de uma observação, em que a luneta tenha a altura *A*, fazendo-se a leitura do signal, em vez da *a* encontrar-se *á*, á correcção do azimut será 1/2 (*a*—*á*), mais a correcção relativa á imperfeição do eixo, Quanto á inclinação procede-se do mesmo modo.

A differença de longitude entre as duas estações foi obtida mediante o tempo que empregava uma estrella em passar do meridiano da estação de Este, ao meridiano da estação de Oeste. Para esta operação fizeram-se tres series de observações. Na primeira serie o chronographo achava-se na estação de Oeste. O observador de Este, por meio da linha telegraphica que ligava as duas estações, registrava no chronographo, que se achava na outra estação, o momento das passagens de uma estrella pelos fios da luneta meridiana. Quando a mesma estrella chegava ao meridiano de Oeste, o observador desta estação, fechando um circuito electrico, fazia registrar no mesmo chronographo as passagens desta estrella, pelos fios da luneta meridiana respectiva.

O tempo decorrido entre as duas passagens dado pelo chronographo não é exactamente o que a estrella empregava em passar pelos dous meridianos, por causa da equação pessoal dos dous observadores, e do tempo que a electricidade gastava em carregar a linha. Para corrigir este erro, fez-se a segunda serie de observações, na qual o chronograho foi estabelecido na estação de Este, e os obervadores revesaram as suas posições. Por este meio, si a equação pessoal dos observadores concorria para augmentar a longitude na primeira serie de observações, è claro que na segunda deverá diminuil-a. Do mesmo modo, o tempo de carga da electridade, diminuindo a longitude, quando o chronographo achava-se na estação de Oeste, deverá augmental-a da mesma quantidade, passando o chronographo para a estação de Este. Donde se vê que a média dos resultados das duas series de observações é independente d'estas duas causas de erro, e é ella, portanto, a differença de longitude entre os dous lugares.

A fim de examinar qual a influencia que poderia provir do atrazo da electricidade, fez-se a terceira serie de observações, na qual o chronographo conservou a posição da segunda serie, e os observadores retomaram os lugares onde se achavam na primeira serie. Desta sorte, a differença entre os resultados da primeira e da terceira serie, não dependendo da equação pessoal dos observadores, mostrará o tempo de carga da electricidade, sendo esta differença igual ao dobro deste tempo.

Para igualar o movimento dos apparelhos, o circuito do tópe, na estação do chronographo, passava por um rheostato, de modo que a resistencia deste circuito era igual á da linha telegraphica, igualdade

esta que se regulava por meio de um galvanometro, pelo qual passavam os dous circuitos.

Aproveitando a circumstancia de existir, entre a estação do Rio de Janeiro e a da Barra do Pirahy, dous fios telegraphicos, empregou-se um no serviço dos tópes das observações astronomicas e em transmissão de telegrammas, e por meio do outro fio, de uma estação fazia-se andar e parar o chronographo que se achava na outra.

Com o fim de instruir o pessoal da commissão, o systema electrico era estabelecido nas duas estações da maneira mais completa. Assim, comquanto a corrente electrica entre as duas estações tivesse força sufficiente para mover directamente o freio e o lapis do tópe do chronographo, empregou-se uma pilha local para este serviço, cujo circuito era fechado por meio de um *relais*, o qual recebia directamente a corrente que partia da outra estação. Mediante um commutador, esta mesma pilha prestava-se ao serviço do freio e ao do lapis. Para igualar os tópes nas duas estações, o da estação do chronographo era dado no circuito de uma pilha, cuja acção fazia mover o *relais* da pilha do chronographo. Neste circuito é que se achava o rheostato já mencionado.

Não sendo possivel determinar-se o meridiano, por meio das passagens superiores e inferiores, por não haver uma circumpolar que a isto se prestasse, foi necessario recorrer-se ao processo da determinação do meridiano pela differença entre as horas das passagens de duas estrellas. Este methodo, porém, não sendo absoluto, porque depende do conhecimento das ascensões, rectas, daquellas estrellas, as quaes não merecem uma inteira confiança, mórmente as das estrellas de grande declinação do hemispherio sul, cujas posições não têm sido estudadas sufficientemente ; por conselho do Sr. Liais empregaram-se, na determinação da longitude, estrellas cuja distancia zenital nunca excedesse á 10 gráos, em qualquer das duas estações. Deste modo reduzia-se extremamente o erro que pudesse provir da falta de rigor absoluto na posição do meridiano. Procurando attenuar ainda mais este erro, nas duas estações empregaram-se as mesmas estrellas na determinação do meridiano. Como a differença de latitude entre as duas estações é mui pequena, pode-se dizer que o erro proveniente das ascensões rectas das estrellas empregadas na posição do meridiano tornou-se quasi nullo. Se os dous pontos tivessem a mesma latitude, qualquer erro nas ascenções

rectas destas estrellas não influiria no resultado da longitude, por isso que as observações teriam sido feitas em verticaes homologos; sendo, porém, mui pequena a differença de latitude, e tendo-se observado para a longitude nas proximidades do zenit, o erro na longitude proveniente da differença entre os verticaes deve ser da mesma ordem, que o que se commetteria na longitude, ainda que os meridianos fossem determinados por processos absolutos.

Deve-se aqui reparar a extrema dependencia em que se acham, para com o observatorio astronomico, as commissões que tiverem de executar no Brazil trabalhos astronomicos ou geodesicos. Não dispondo o hemispherio sul d'uma circumpolar de facil observação, será necessario, tratando por exemplo da determinação da longitude, entre pontos cuja differença de latitude seja sensivel, que as ascenções rectas das estrelas empregadas tenham sido determinadas com a maior exactidão; e uma operação desta natureza só pode ser unicamente feita n'um observatorio, que dispõe de meios rigorosos para a determinação do meridiano absoluto, como o observatorio do Rio de Janeiro. O mesmo póde applicar-se a qualquer outro genero de operações.

Na primeira serie a collimação horizontal da luneta meridiana da Barra do Pirahy differiu da vertical, á 25 de Julho de +6''. 5; a 26, de +4'' 0; a 27, de +3''. 4. Estas determinações foram feitas á noite, um pouco antes de cemeçar as observações:

A inclinação do eixo da luneta foi determinada antes de começar e depois de acabar as observações. Os seguintes numeros exprimem a inclinação do eixo, apontada a luneta meridiana para o nadir. A 25 de Julho, antes de começar as observações:

inclinação$=-16''.2$, para collimador do eixo$=19^v\,47^d.8$;
depois de acabar:

incl.$=-14''.9$, para col. do e.$=19^v\,48^d.5$.

A 26 de Julho, antes de começar:

incl.$=-13''.8$, para col. do e.$=19^v\,48^d.3$;
depois de acabar:

incl.$=-13''.9$, para col. do e.$=19^v\,49^d.2$.

A 27 de Julho, antes de começar:

incl. = $-14''.4$, para col. do c. = $19^{v}\ 52^{d}.3$;
depois de acabar :

incl. = $-11''.9$, para col. do c. = $19^{v}\ 50^{d}.8$.

O mercurio conservou-se sempre perfeitamente tranquillo, de modo que as pontarias eram feitas com bastante segurança ; para o que tambem concorria a boa illuminação que se obtinha, quando se empregava o banho de mercurio.

A maior variação da inclinação, no mesmo dia, é de 2".5 ; quantidade que corresponde a uma elevação de 0.01 de millimetro em um dos munhões, e que é bem diminuta, á vista das causas inevitaveis que tendem a modificar a posição de qualquer instrumento. A luneta meridiana, na occasião das observações, sempre achava-se mais aquecida de um lado ; o que produzindo a dilatação nos metaes, causava uma pequena alteração em seu nivellamento. Por ahi vê-se a immensa vantagem do collimador do eixo ; achando-se fóra da influencia da chamma, e sendo absolutamente fixado a seu pilar, apresenta sufficiente estabilidade, para manifestar qualquer variação no eixo da luneta.

Na Barra do Pirahy o azimut da mira determinado a 25 de Julho, por α *Trianguli Australis* e β *Draconis*, era 10"7 NO ; a 27 de Julho, por σ *Octantis* e β' *Lyræ*, era de 10"8 NO ; a 13 de Agosto, por σ *Octantis* e δ *Aquilæ*, 3"9 NO ; a 22 de Agosto, pelas mesmas estrellas, 6"7 NO. A maior differença é 6"9 ; póde ella provir em parte de algum pequeno movimento dos pilares da objectiva, ou do signal da mira, e tambem dos erros inevitaveis das observações. Boas observações podem apresentar resultados differindo entre si de 3" a 4" ; além disso os pilares podem ter cedido, comquanto parecesse bastante resistente o terreno onde se achavam edificados. Bastaria ter havido o deslocamento de um quinto de millimetro em um dos pilares, para que apparecessem nos resultados differenças de 4".

O regulador electrico media o tempo sideral ; sua marcha apresentou sempre bastante regularidade. Para economisar a pilha, trabalhava sómente á noite, emquanto durava o serviço das observações ; e neste tempo, que sempre era de algumas horas, as pequenas discordancias que se notam nos estados absolutos são da ordem

dos erros de observação. Os estados absolutos no dia 25 de Julho são os seguintes :

s		h	m	s		
— 18.38.....	as	16	7	54.96	do	tempo sideral.
— 18.66.....	as	18	59	45.21	»	»
— 18.45.....	as	19	12	2.56	»	»
— 18.71.....	as	22	10	20.75	»	»

A marcha diurna deduzida do primeiro e ultimo estado, absoluto é — 1ˢ.31.

No dia 26 de Julho :

s		h	m	s
— 18.32.....	as	18	59	45.84 ;
— 18.47.....	as	22	29	2.31.

A marcha diurna deduzida destes estados absolutos é —1ˢ.03.

No dia 27 de Julho :

s		h	m	s
+ 2.02.....	as	19	11	58.72 ;
+ 1.87.....	as	22	10	17.05.

Marcha diurna = — 1ˢ.21.

Pelas differenças de ascenção recta de diversas estrellas, póde-se apreciar o grão de exactidão com que foram feitas as observações. Pelas observações feitas na Barra do Pirahy, a 25 de Julho, a differença de ascenção recta entre ξ Aquilœ e 7445 do A. B. C. é 2 h 19ᵐ 53ˢ.20. No dia 26 de Julho, esta mesma differença achou-se de 2 h 19ᵐ 53ˢ.24, sendo reduzida ao dia 25.

Pelas observações a 26 de Julho, tem-se as seguintes differenças de ascenção recta.

		h	m	s
7177 B. A. C.	— ξ Aquilœ =	1	39	3.43 = a ;
7270 »	— ξ Aquilœ =	1	52	51.34 = b ;
7618 »	— ξ Aquilœ =	2	46	49.84 = c.

No dia 27 de Julho, reduzindo ao dia 26 ;

		h	m	
7177 B. A. C.	— ω Aquilœ =	1	26	46.26 = a′ ;
7270 »	— ω Aquilœ =	1	40	34.20 = b′ ;
7618 »	— ω Aquilœ =	2	34	32.67 = c′.

A differença entre a e á, b e b', c e c' deverá ser constante, e igual a differença de ascenção recta entre ξ Aquilœ e ω Aquilœ.

Tem-se:

	m	s
á—a =	12	17.17 ;
b'—b =	12	17.14 ;
c'—c =	12	17.17.

A differença de ascenção recta, entre estas estrellas, conforme o *Nautical Almanak* no dia 26 é $12^m\ 17^s.20$.

Depois da exposição dos instrumentos empregados, do exame de sua estabilidade, da marcha do regulador electrico e do gráo de exactidão das observações segue-se o resultado das observações.

GRADUÇÃO DO MICROMETRO DO RETICULO DA LUNETA MERIDIANA DA BARRA DO PIRAHY.

Distancia equatorial entre os fios V, VI e VII. .

Barra do Pirahy, 25 de Julho de 1876.

		s			s	
Por δ Ophiuchi,	VI—V=	22	162 ;	VII—VI=	21	982
Por α Tr. Austr.,	» =	22	154 ;	» =	21	911
Por β Draconis,	» =	21	962 ;	» =	21	980
Por β' Lyrœ,	» =	22	027 ;	» =	22	002
Por ς Aquilœ,	» =	22	027 ;	» =	22	085
Por θ Aquilœ,	» =	22	022 ;	» =	22	001
Por ω Aquilœ,	» =	21	862 ;	» =	22	264

26 de Julho de 1876.

		s			s	
Por ξ Aquilœ,	VI—V=	22	241 ;	VII—VI=	22	066
Por η Aquarii,	» =	21	898 ;	» =	22	198

27 de Julho de 1876.

					s	
Por β' Lyrœ,	VI—V=	22	153 ;	VII—VI=	21	826
Por ω Aquilœ,	» =	21	999 ;	» =	22	137
Por θ Aquarii,	» =	21	982 ;	» =	22	160

		s			s	
Media,	VI—V=	22	041 ;	VII—VI=	22	051

Distancia entre os mesmos fios em voltas do parafuso do micrometro.

	v	d		v	d
VI—V=	6	90.45;	VII—VI=	6	94.43.

Valor da volta em segundos d'arco.

Na região VI—V=47".884 ; na região VII—VI= 47".630
Valor de uma volta=47".757.

GRADUAÇÃO DOS MICROMETROS DO COLLIMADOR DO EIXO.

Assim como já foi exposto, a graduação destes micrometros foi feita collimando-se a luneta meridiana com o collimador do eixo.

Micrometro d'azimut.

	v		v	d
Micr. d'az.=	19.....	Micr. da lun. merid.=	4	79.8
» =	20	» =	3	40.3

Uma volta do micr. d'az=66".62.

	v		v	d
Micr. d'az. =	21....	Micr. da lun. merid.=	2	2.6

Uma volta do micr. d'az.=65".76.
Valor de uma volta do micr. d'az.=66".19.

Micrometro de inclinação.

	v		v	d
Micr. de incl.=	18..	Micr. da lun. merid.=	5	74.3
» =	19..	» =	4	32.7

Uma volta=67".62.

	v		v	d
Micr. de incl.=	20..	Micr. da lun. merid.=	2	94.4

Uma volta=66",05.
Valor de uma volta do micr. de incl.=66".83.

Erro de collimação do fio medio.

25 de Julho de 1876.

	s
Por δ Ophiuchi...............	=+0.010
Por α Trianguli Austr..........	=+0.116
Por β Draconis..............	=—0.012
Por β' Lyrœ..................	=—0.025
Por ξ Aquilœ.................	=—0.087
Por ω Aquilœ.................	=—0.216
Por 7445 B. A. C.............	=+0.028
Por θ Aquarii.................	=—0.010

26 de Julho de 1876.

	s
Por ξ Aquilœ..................	=+0.058
Por 7177 B. A. C...............	=+0.054
Por 7270 B. A. C...............	=+0.028
Por 7445 B. A. C...............	=—0.037
Por 7618 B. A. C...............	=—0.145
Por 7714 B. A. C...............	=+0.193
Por η Aquarii..................	=—0 190

27 de Julho de 1876.

	s
Por β' Lyrœ..................	=+0.201
Por ω Aquirœ.................	=—0.010
Por 7177 B. A. C...............	=—0.081
Por 7227 B. A. C...............	=—0.062
Por 7270 B. A. C...............	=+0.038
Por 7371 B. A. C...............	=—0.159
Por 7407 B. A. C...............	=+0.067
Por 7500 B. A. C...............	=+0.107
Por 7539 B. A. C...............	=+0.027
Por 7580 B. A. C...............	=+0.048
Por 7618 B. A. C...............	=+0.078
Por 7657 B. A. C...............	=+0.009
Por θ Aqurii...................	=—0.030

Media. Erro de coll. do fio medio=— 0.01.^s

Collimação da luneta meridiana.

Notações. *M* = Leitura do micrometro da luneta meridiana, correspondente á pontaria para a mira.

C = Idem, correspondente á pontaria para o collimador do meridiano.

Z = Idem, correspondente á pontaria para o zenit.

N = Idem, correspondente á pontaria para o nadir.

$m\ a$ = Leitura do micrometro d'azimut do collimador do eixo.

$m\ i$ = Idem do d'inclinação.

25 DE JULHO DE 1876.

Collimação horizontal.

```
        v   d                     v   d
   C = 39  46.7............ m a = 20  34.8
   M = 38  93.4............     = 20  49.4
         + 20.2 = Correcção do deslocamento do eixo.
       39  30.1 = Leitura sem erro de collimação horizontal.
```

Collimação vertical.

```
        v   d                     v   d
   Z = 39  44.4............ m i = 19  24.0
   N = 39   9.8............     = 19  47.8
         + 33.3 = Corr. do deslocamento do eixo.
       39  43.7 = Leit. sem erro de coll. vert.
```

26 de Julho de 1876.

Collimação horizontal.

```
        v   d                     v   d
   C = 39  53.0............ m a = 20  32.7
   M = 39  10.1............     = 20  48.3
         + 21.6 = Corr. do deslocamento do eixo.
       39  42.3 = Leit. sem erro de col. hor.
```

Collimação vertical.

```
        v   d                     v   d
   Z = 39  49.0............ m i = 19  26.5
   N = 39  21.7............  »  = 19  48.3
         + 30.5 = Corr. do deslocamento do eixo.
       39  50.6 = Leit. sem erro de coll. vert.
```

27 de Julho de 1876.

Collimação horizontal.

```
           v   d                           v   d
C  =  39  72.0 ............ m a  =  20  31.5
M  =  39  25.3 ...........   »   =  20  46.9
      + 21.3 = Corr. do deslocamento do eixo.
     39  59.3 = Leit. sem erro do coll. hor.
```

Collimação vertical.

```
           v   d                           v   d
Z  =  39  63.5 .......... m i  =  19  28.5
N  =  39  36.3 ...........   »   =  19  52.3
      +33.3 = Corr. do deslocamento do eixo.
     39  66.5 = Leit. sem erro de coll. vert.
```

A posição da peça da ocular da luneta meridiana, em relação á linha de collimação, não é a mesma para cada dia; porque mudando-se a posição do reticulo, para a observação da latitude, não tornava depois exactamente á mesma posição anterior. E' a razão das grandes differenças entre os numeros *C*, *M*, *Z* e *N*.

Inclinação do eixo.

```
                               h   m
25 de Julho de 1876, as 16   0 do t. s.
                                         v   d
Leitura sem erro de coll. vert. = 39  43.7
                               N = 39   9.8
                                        ------
                                         33.9
                                         v   d
Incl. = — 16".2 .....para m i = 19  47.8
                      h    m
                   As 20    0
                                         v   d
Leit. sem erro de coll. vert. = 39  43.7
                               N = 39  12.5
                                        ------
                                         31.2
                                         v   d
Incl. = — 14".9 .... para m i = 19  48.5
```

h m
26 de Julho, 18 30.

Leitura sem erro de coll. vert. = 39 50.6
N = 39 21.7

28.9

v d
Incl. = — 13".8 .... para m ι = 19 48.3

h m
As 22 40

v d
Leitura sem erro de coll. vert. = 39 50.6
N = 39 21.5

29.1

v d
Incl. = — 13"9..... para m i = 19 49.2

h m
27 de Julho, as 17 30.

Leitura sem erro de coll. vert. = 39 66.5
N = 39 36.3

30.2

v d
Incl. = — 14"4...... para m i = 19 52.3

h m
As 22 30.

v d
Leitura sem erro de coll. vert. = 39 66.5
N = 39 41.5

25.0

v d
Incl. = — 11".9.... para m i = 19 50.8

Azimut da mira.

25 de Julho de 1876. Por α *Trianguli Australis* e β *Draconis*.

α Tr. Austr.

	h	m	s
Média =	16	35	58.77
e = —			0.03
VI =	16	35	58.71

β Draconis.

	h	m	s
Média =	17	27	57.60
e = —			0.02
VI =	17	27	57.58

Variação d'azimut de α T. A. para β Draconis.

		v	d
α Tr. Austr.............	*m a* =	20	29.2
β Draconis...............	» =	20	46.2
			17.0

Variação d'azimut. = + 11".3

Inclinação.

Notação. *Incl.* = Inclinação do eixo, apontada a luneta para o nadir.

i = Inclinação do eixo correspondente a observação do astro.

		v	d		h	m
Incl. = — 16".2....	*m i* =	19	47.8	as....	16	0
Incl. = — 14".9....	» =	19	48.5	as....	20	0
+ 1.3			0.7		4	0

D'ahi deduz-se

		v	d		h	m
Incl. = — 16".0....	*m i* =	19	47.9	as....	16	40
Incl. = — 15".7....	» =	19	48.1	as....	17	30

		v	d
Nadir............	*m i* =	19	47.9
α Tr. A.........	» =	19	42.9
			5.0 = + 3".3

Incl. = —16''.0
Var. do nadir. para α Tr. A. = + 3.3

i = — 12.7

	v	d
Nadir.................. *m i* =	19	48.1
β *Draconis*........ » =	19	0.8
		47.3 = + 31''.6

Incl. = — 15''.7
Var. do nadir. para β *Dr.* = + 31.6

i = + 15.9

Collimação.

Para α*Tr. Autr.*

Notação. c = erro de collimação.

		v	d
Lat. =22° 28'	Leit. sem erro de coll. hor. =	39	30.1
Decl. =68° 48'	Corr. relat. á alltra...... =		+ 9.4
Alt. =43° 40'	Leit. sem erro de coll.... =	39	39.5
	Leit. da observação....... =	39	30.0
			9.5 = —4''.5
	Aberração diurna....		= —0''.3
	c.		= —4''.8

Para β Draconis.

		v	d
Lat. =22° 28'	Leit. sem erro de coll. hor. =	39	30.1
Decl=52° 24'	Corr. relat. á altura..... =		3.6
Alt.=15° 8'	Leit. sem erro de coll.... =	39	33.7
	Leit. da observação..... =	39	30.0
			3.7 = —1''.8
	Aberração diurna....		= —0''.3
	c.		= —2''.1

Marcha do chronometro sidera'. Norris, 252, pelas *passagens de* ξ Aquilæ, *a* 25 *e* 26 de Julho de 1876.

Variação d'azimut, inclinação e collimação entre as duas passagens.

Variação d'azimut.

25 de Julho.

	v d		v d
Leit. s. c. dec. h. =	39 30.1	Mira m. a. =	20 48.6
M. =	38 90.0	ξ Aq. » =	20 41.5
			7.1 = 4."7

Angulo mira e lun. = 40.1 = 19".2 N. E.
Variação da mira para ξ Aq. = — 4.7

Ang. m. e l. em ξ Aq....... = 14.5 N. E.

26 DE JULHO.

	v d		v d
Leit. s. e. de c. h. =	39 42.3	Mira m. a. =	20 48.3
M. =	39 10.1	ξ Aq. « =	20 36.6
			11.7 = 7.7

Angulo mira e lun. = 32.2 = 15.4 N. E.
Variação da mira para ξ Aq.. = — 7.7

Angulo m. e l. em ξ Aq.... = 7.7 N. E.
Idem no dia 25............ = 14.5 N. E.
Var. d'az. de 25 para 26.... = 6.8 N. O.

Variação de inclinação.

25 de Julho.

	v d		h m
Incl. = — 15".2..... *m i* =	19 48.3	as....	19 0
Nadir,.. *m i* =	19 48.3		
ξ Aq.... » =	19 10.8		
	37.5 = 25".1		

Incl. = — 15".2
Var. do nadir para ξ Aq.... = + 25".1

i. = + 9".9

26 de Julho.

		v	d		h	m
Incl. = — 13".8....	$m\ i$ =	19	48.6	as.....	19	0
Nadir,..	$m\ i$ =	19	48.6			
ξ Aq....	» =	19	16.0			
			32.6 = 21".8			

Incl. = —13".8
Var. do nadir para ξ Aq. = + 21.8

i. = + 8.0

A 25 de Julho............. i. = + 9"9
A 26 de Julho............. i. = + 8"0

Variação da inclinação......... = — 1"9

Variação de collimação.

A 25 de Julho.

		v	d
Leit. sem erro de coll. hor...	=	39	30.1
Correcção relativa á altura.	=	+	11.0
		39	41.1
Leitura da observação......	=	39	30.0
			11.1 = 5".3

c = — 5".6

A 26 de Julho.

		v	d
Leit. sem erro de coll. hor...	=	39	42.3
Correcção relativa á altura...	=	+	6.7
		39	49.0
Leit. da observ.............	=	39	31.0
			18.0 = 8".6

c = — 8".9

Variação da collimação..... = — 3".3

Correcções da passagem de 26 de Julho.

	s
Correcção da variação de inclinação....... =	— 0.11
Idem idem do azimut................. =	— 0.27
Idem idem da collimação..... .... =	— 0.23

Marcha do regulador electrico em relação ao chrometro sideral 252.

As comparações entre o regulador electrico e o chronometro foram feitas por meio do registrador.

25 de Julho de 1876

	h m s		h m s
Reg. electr. =	16 16 30........	252 =	16 17 31.47
Idem...... =	17 41 0........	» =	17 42 1.26
Idem...... =	19 6 0........	» =	19 7 1.39

Pela primeira e segunda comparação, a marcha do regulador em relação ao chronometro é $-0^s.21$, em 1 h. 24^m 30^s do regulador. Pela segunda e terceira, é $+0^s.13$, em 1 h. 25^m 0^s.

26 de Julho.

	h m s		h m s
Reg. eletcr. =	19 5 20........	252 =	19 6 20.33
Idem...... =	22 18 20........	» =	22 19 19.91

Marcha do regulador em relação ao chronometro = $-0^s.42$, em 3 h. 13^m 0^s.

Passagens de ξ Aquilæ no chron. 252.

		h	m	s
A 25 de Julho, ξ Aquilæ, media.......	=	19	0	3.88
Comparação do regulador com o 252...	=	19	6	0
			5	56.12
Marcha do regulador em relação ao 252.	=	+		0.01
			5	56.13
Comparação do 252 com o regulador...	=	19	7	1.39
ξ Aquilæ, no 252...........	=	19	1	5.26
		h	m	s
A 26 de Julho, ξ Aquilæ, media......	=	19	0	4.17
Comparação do regulador com o 252..	=	19	5	20
			5	15.83
Marcha do regulador em relação ao 252	=	—		0.01
			5	15.82

		v	d
α Tr. A.............	m a =	20	29.2
Mira................	» =	20	48.6
			19.4 = 12″.8

Azimut da luneta em α Tr.. Aust.....	= 4″.3 N. O.
Luneta em α T. A. para luneta na mira	=12″.8 N. E.
Azimut da luneta apontada para a mira.	= 8″.5 N. E.
Angulo mira e luneta...............	=19″.2 N. E.
Azimut. da mira....................	=10″.7 N. O.

AZIMUT DA MIRA, A 27 DE JULHO DE 1876.
POR σ *Octantis* E β' *Lyræ*.

Correcção da passagem no 5.° fio de σ Octantis.

		v	d			v	d
V.....	m a =	20	26.5.....	m i =		19	52.0
VI....	» =	20	27.8.....	» =		19	48.8
			1.3=0″.9				3.2=2″.1

	s
Correcção da variação d'azimut.	= + 4.40
Dito dito de inclinação.................	= — 4.39

		h	m	s
	V=	17	51	23
	VI—V=+		29	23.07
Corr. de az. e inc.	=—			0.01
V reduzido a.....	VI=	18	20	46.08
	VI=	18	20	44.00
Média...........	VI=	18	20	45.04

Passagem de β' Lyræ.

		h	m	s
Média................	=	18	45	30.40
e.....	= —			0.01
VI....	=	18	45	30.39

Variação d'azimut de σ Octantis para β' Lyræ.

		v	d
σ Octantes........	m a =	20	27.8
β' Lyrœ...........	» =	20	40.6
			12.8 = +8".5

Inclinação.

		v	d		h	m
Incl. = — 14".4....	m i =	19	52.3	as....	17	30
Incl. = — 11".9....	» =	19	50.8	as....	22	20

D'ahi deduz-se:

		v	d		h	m
Inci. = — 14".0....	m i =	19	52.1	as....	18	20
Incl. = — 13".8....	« =	19	51.9	as....	18	50

		v	d	
Nadir,..............	m i =	19	52.1	
σ Octantis..........	» =	19	48.8	
			3.3	= + 2".2
Inc.............				= —14".0
σ Octantis.... i...				= —11".8

		v	d	
Nadir..............	m i =	19	51.9	
β' Lyrœ............	» =	19	13.0	
			38.9	= + 26".0
Inc.............				= —13".8
β' *Lyræ....... i..*				= + 12".2

Collimação.

Para σ *Octantis.*

		v	d
Leit. sem erro de coll. hor.............	=	39	59.3
Correcção relativa á altura.............	= +		2.8
Leit. da observação..................	=	39	48.0

c = — 7."0

Para β' *Lyræ*.

		v	d
Leit. sem erro de coll. hor..............	=	39	59.3
Correcção relativa á altura............	=	+	4.1
Leit. da observação.....................	=	39	48.0

$$c = -7''.7$$

Marcha do chon. 252, pelas passagens de ω Aquilœ, *a 25 e 27 de Julho de 1876.*

Variação d'azimut.

25 de Julho de 1876.

			v	d
Mira.............	*m a*	=	20	47.0
ω Aquilœ........	»	=	20	41.2

5.8 = — 3".8

Ang. mira e luneta.................. = 19.2 N. E

Ang. mira e lun. em Aquilœ....... = 15.4 N. E.

27 de Julho de 1876.

		v	d
Leit. sem erro de coll. horiz....	=	39	59.3
M....	=	39	20.2

39.1 = 18".7

			v	d
Mira......................	*m a*	=	20	47.4
ω Aq............	»	=	20	38.7

8.7 = 5".8

Ang. mira e luneta......... = 18.7 N. E.
Variação da mira para ω Aq. = — 5.8

Ang. m. e l. em ω Aq...... = 12.9 N. E.
Idem no dia 25............. = 15.4 N. E.

Var. d'az. de 25 para 27..... = 2.5 N. O.

Variação da inclinação.

		v	d		h	m
Incl. =—15".0.....	*m i*	=19	48.4.....	as	19	10
ω Aquilæ.......	»	=19	15.2			
			33.2=+22".2			
Incl............			=—15".0			
i.....			=+ 7".2			

27 de Julho de 1876.

		v	d		h	m
Incl. =—13".5.....	*m i*	=19	51.8.....	as	19	10
ω Aquilæ.......	»	=19	18.0			
			33.8=+22".6			
Incl............			=—13".5			
i. ..			=+ 9.1			
Var. da incl......................			=+ 1".9			

Variação da collimação.

25 de Julho de 1876.

	v	d
Leit. sem erro de coll. horizontal........	=39	30.1
Correcção relativa á altura	=+	11.3
Leit. da observação......................	=39	30.0

c. =—5".7

27 de Julho de 1876.

	v	d
Leit. sem erro de coll. hor..............	=39	59.3
Correcção relativa á altura...............	=+	6.0
Leit. da observação......................	=39	48.0

c. =—8".6

Variação da collimação............ =—2".9

Correcção da passagem de 27 de Julho.

	s
Correcção da variação da inclinação........	=+0.11
Dito dito do azimut........................	=—0.07
dito dito da collimação......	=—0.20

Marcha do regulador electrico em relação ao chronometro 252.

25 de Julho de 1876.

	h m s		h m s
R. e..........	=19 6 0......	252	=19 7 1.39
Dito...........	=21 23 10......	252	=21 24 11 31

Marcha do regulador electrico, em relação ao chronometro =—0ˢ.08, em 2 h. 17ᵐ 10ˢ do regulador electrico.

27 de Julho de 1876.

	h m s		h m s
R. e..........	=17 54 50......	252	=17 56 9.54
Dito...........	=19 17 0......	252	=19 18 19.41

Marcha do regulador electrico em relação ao 252 =—0ˢ.13, em 1 h. 22ᵐ 10ˢ.

Horas das passagens de ω Aquilæ no chronometro 252.

	h m s
A 25 de Julho, ω Aquilæ media.......	=19 12 21.02
Comp. do reg. electr. com o 252.....	=19 6 0
Marcha de r. e. em relação ao 252.....	= 0.0
Comparação do 252 com r. e..........	=19 7 1.39
ω Aquilæ, media no 252..........	=19 13 22.41
	h m s
A 27 de Julho, ω Aquilæ, media.......	=19 12 0.75
Comp. do reg. electr. com o 252......	=10 17 0
Marcha do r. e. em relação ao 252....	=— 0.01
Comp. do 252 com o r. e..	=19 18 19.41
ω Aquilæ, media no 252..........	=19 13 20.17
Correcções da variação da *i. a* e *c*.....	= — 0.16
Passagem a 27..................	=19 13 20.01
Idem a 25..................	=19 13 22.41
Marcha diurna do 252................	=+1ˢ.20

Referencia das observações de σ Octantis e β' Lyræ para o chanometro 252.

	h m s
σ Octantis no r. e....................	=18 20 45.04
Comp. do r. e.......................	=17 54 50
Marcha relat.........................	= — 0.04
Comp. do 252.........................	=17 56 9.54
σ Octantis no 252...	=18 22 4.54

	h m s
β Lyrœ no r. e.	=18 45 30.39
Comp. do r. e.	=17 54 50
Marcha rel.	= — 0.08
Comp. do 252.	=17 56 9.54
β' Lyrœ no 252.	=18 46 50.25

Correcções das observações.

	s
σ Octantis, correcção da inclinação.	=—24.68
Dito dito da collimação	=—37.19
β' Lyrœ correcção da inclinação.	=+ 0.55
Dito dito de collimação.	=— 0.61
Dito dito da var. d'az.	=+ 0.56
Variação do est. abs. do 252.	=+ 0.02

Desvio azimutal da luneta.

σ Octantis .... $18^h\,20^m\,10^s.07 = 18^h\,22^m\,4^s.54 + \tau - 24^s.68 - \frac{a}{15}\,73.27 - 37^s.19$

β' Lyrœ .... $18^h\,45^m\,32^s.91 = 18^h\,46^m\,50^s.25 + \tau + 0^s.55 + \frac{a}{15}\,0.99 - 0.61 + 0.56 + 0.02$

$\frac{a}{15} = -0^s.34$ ou 5''.1 N. O.

		v	d
σ Octantis.	*m a*	=20	27.8
Mira.	»	=20	47.5
			19.7=13''.0

Azimut da luneta em σ Octantis.	= 5''.1 N. O.
Variação de σ Octantis para mira	=13''.0 N. E.
Azimut da luneta apontada para a mira.	= 7.9 N. E.
Angulo mira e luneta.	=18.7 N. O.
Azimut da mira.	=10.8 N. O.

ESTADOS ABSOLUTOS DO REGULADOR ELECTRICO E DO CHRONOMETRO SIDERAL, NORRIS, N.° 252.

Barra do Pirahy, 25 de Julho de 1876

Observação de δ Ophiuchi.

	h	m	s
δ Ophiuchi, média =	16	8	13.35
c =		—	0.01
vi =	16	8	13.34

	v	d		v	d		h m
M. =	38	93.4....	m. a. =	20	49.4	as..	16.0
M. =	38	90.0....	m. a. =	20	48.6	as..	17.10

Donde se deduz:

	v	d		v	d		h	m
M. =	38	92.9.....	m. a. =	20	49.3	as.	16	10

	v	d	
Leit. sem erro de col. hor. =	39	30.1	
M. =	38	92.9	
		37.2	= 17."8

	v	d	
δ Ophiuchi.... m. a. =	20	38.7	
Mira .... » =	20	49.3	
		10.6	= 7."0

Angulo luneta e mira......... =	+ 17."8
Azimut da mira.............. =	— 10. 7
Azimut da luneta............ =	+ 7. 1
Lun. na Mira para l. em δ oph. =	— 7. 0
Azimut da l. em δ oph .... =	+ 0. 1

		v	d		h	m
Ind. = — 16."2 ...	m. i. =	19	47.8	as..	16	10
δ oph.	» =	19	20.0			

Var. do nad. para δ oph ... = 27.8 = + 18."6

Incl. = — 16.2

i. = + 2. 4

	v	d		
Leit. s. e. de coll. hor... =	39	30.1		
Cor. relativa a altura... =	+	12.9		
Leit. sem erro de col... =	39	43.0		
Leit. da observação...... =	38	93.2		
		49.8	= —	23."8
Aberração diurna.			= —	0. 3
		C.	= —	24. 1

		s
Correcção da inclinação.	= +	0.15
» do azimut....	=	0.00
» da collimação.	= —	1.61

h m s h m s s s
16 7 53.50 = 16 8 13.34 + τ + 0.15 — 1.61

s
τ do regulador electrico = — 18.38

	h	m	s
δ Ophiuchi no regulador electric... =	16	8	13.34
Comparação do dito dito.......... =	16	16	30.00
		8	16.66
Marcha relativa................. =			— 0.02
		8	16.64
Comparação do 252.............. =	16	17	31.47
δ Ophiuchi no 252................ =	16	9	14.83
Tempo sideral................ =	16	7	54.96
τ do chron. 252............. =	—	1	19.87

Observação de ξ Aquilæ

	h	m	s
ξ Aquilæ. Média.... =	19	0	3.88
e.... =		—	0.01
vi .... =	19	0	3.87

	v	d		v	d		h	m
M. =	38	90.0....	m. a. =	20	48.6	as...	17	10
M. =	38	89.6....	m. a. =	20	46.9	as...	19	20

Donde se deduz :

M. = 38 v 89.7 d .... m. a. = 20 v 47.2 d as... 19 h 0 m

Leit. sem erro de col. hor. = 39 v 30.1 d

M... = 38 89.7

40.4 = 19."3

ξ Aquilœ ... m. a. = 20 v 41.5 d
Mira .... m. a. = 20 47.2

5.7 = 3."8

Angulo, luneta e mira........ = + 19."3
Azimut da mira............... = — 10. 7

Azimut da luneta.............. = + 8. 6
Lun. na mira para lun. em ξ aq.. = — 3. 8

Azimut. da lun. em ξ aq....... = + 4. 8

Incl. = — 15."2 ... m. i. = 19 v 48.3 d as.. 19 h 0 m
ξ Aquila m. i....... = 19 10.8

Var. do nadir para ξ aq..... = 37.5 = + 25."1
Incl ... = — 15."2

i. = + 9."9

Leit. sem erro de col. hor. = 39 v 30.1 d
Corr. rel. a altura........ = + 11.0

Leit. sem erro de col...... = 39 41.1
Leit. da observação ...... = 39 30.0

11.1 = — 5."3
Aber. diurna. = — 0."3

C. = — 5."6

Correcção da inclinação.... = + 0.55 s
Dita do azimut. .... = + 0.19
Dita da collimação....... = — 0.38

$$18^h\ 59^m\ 45^s.57 = 19^h\ 0^m\ 3^s.87 + \tau + 0^s.55 + 0^s.19 + 0^s.38$$

τ do regulador electrico.. = — 18ˢ.66

	h	m	s
ξ Aquilæ no reg. electr.. =	19	0	3.87
Comparação do dito dito. =	19	6	0.00
Marcha relativa......... =		+	0.01
Comp. do 252.......... =	19	7	1.39
ξ Aquilæ no 252........ =	19	1	5.25
Tempo sideral.......... =	18	59	45.21
τ do chron 152....... =		— 1	20.04

Observação de ω Aquilæ.

	h	m	s
ω Aquilœ, média. =	19	12	21.02
e.. =		—	0.01
vı.. =	19	12	21.01

Mira. = 38ᵛ 89ᵈ.6 ... m. a. = 20ᵛ 46ᵈ.9 ás. 19ʰ 10ᵐ

	v	d	
Leit. sem erro de col. h.... =	39	30.1	
M..... =	38	89.6	
		40.5	= 19″.3

	v	d	
ω Aquilœ... m. a....... ... =	20	41.2	
Mira- ...... m. a........... =	20	47.0	
		5.8	= 3″.8

		″
Ang. lun. e mira............	= +	19.3
Azimut da mira..............	= —	10.7
Azimut de luneta............	= +	8·6
Lun. na mira para lun. em ω Aq.	= —	3.8
Azim. da lun. em ω Aq......	= +	4.8

```
                                 "      v    d               h   m
Incl. = — 15.2.....m. i. = 19  48.4 às.... 19  10
       ω Aq......m. i. = 19  15.2
                           ----------
                                                  "
Var. do nadir para ω Aq. =       33.2 = + 22.2
                  Incl. —            = — 15.2
                                         -----
                     i.              = +  7.0
                               v    d
Leit. sem erro de col. hor. = 39  30.1
Correcção relat. a altura. = +   11.3
                             ----------
Leit. sem erro de coll.... = 39  41.4
Leit. da observação...... = 39  30.0
                                  ----
                                  11.4 = 5."4
                  C = — 5."7
                                         s
      Correcção da inclinação. = + 0.40
      Dita do azimut·......... = + 0.18
      Dita da collimação ...... = — 0.39
h   m   s      h   m     s         s       s      s
19  12  2.77 = 19  12  21.01 + τ + 0.40 + 0.18 — 0.39
                                          s
      τ do regulador electrico. = — 18.45
                                  h    m     s
 ω Aquilæ no reg. electrico. = 19   12   21.01
 Comparação do dito dito ... = 19    6    0.00
 Marcha relativa........... =              0.00
 Comparação do 252........ = 19    7    1.39
 ω Aquilœ no 252.......... = 19   13   22.40
 Tempo sideral............ = 19   12    2.57
 τ do chron. 252.......... = —     1   19.83
```

Observação de θ Aquarii.

```
                          h    m     s
θ Aquarii, média.. = 22   10   39.47
               c.. =      —     0.01
                     ----------------
              VI.. = 22   10   39.46
```

	v	d		
Leitura sem erro de col. hor.,. =	39	30.1		
M.. =	38	89.6		
		40.5	=	19.″3

	v	d		
θ Aquarii... m. a. =	20	33.7		
Mira .... m. a. =	20	46.9		
		13.2	=	8.″7

Angulo lun. e mira...........	=	+ 19.″3
Azimut da mira.............	—	— 10.″7
Azimut da lun.............	=	+ 8.″6
Lun. na mira para lun. em θ Aq.	=	— 8.″7
Azimut da lun. em θ Aquarii...	=	— 0.″1

	v	d		
Nadir.. m. i.......... =	19	48.5		
θ Aquarii. m. i .... =	19	21.4		
Var. do nadir para θ Aquarii. =		27.1	=	+ 18.″1
Inc.....			=	14.″9
i.......			=	+ 3.″2

	v	d		
Leit. sem erro de col. hor. =	39	30.1		
Cor. relat. a altura....... =	+	13.2		
Leit. sem erro de coll.... =	39	43.3		
Leit. da observação...... =	39	30.0		
		13.3	=	6.″4

C = — 6.″7

		s
Correcção da inclinação..	=	+ 0.21
Dita do azimut.........	=	0.00
Dita da collimação	=	— 0.45

$$22^h\ 10^m\ 20.51^s = 22^h\ 10^m\ 39.46^s + \tau + 0.21^s - 0.45^s$$

τ do regulador electrico. = $-\ 18.71^s$

		v	d		h	m
Incl. = — 13."8	m. i. =	19	48.6	..ás	19	0
ξ Aquilæ	m. i. =	19	16.0			

Var. do nadir para ξ Aq....... =	32.6 =	+ 21."8
Incl....	=	— 13."8
i..	=	+ 8."0

	v	d
Leit. sem erro de col. hor. =	39	42.3
Corr. rel. a altura....... =	+	6.7
Leit. sem erro de col..... =	39	49.0
Leit. da observação...... =	39	31.0
		18.0 = 8."6

C = — 8."9

	s
Correcção da inclinação. =	+ 0.44
Dita do azimut.......... =	— 0.10
Dita da collimação....... =	— 0.61

h	m	s		h	m	s		s	s	s
18	59	45.57	=	19	0	4.16	+ τ	+ 0.44	— 0.10	— 0.61

	s
τ do regulador electrico. =	— 18.32

	h	m	s
ξ Aquilæ no reg. electr. =	19	0	4.16
Comperacão do dito dito. =	19	5	20.00
Marcha relativa......... =		—	0.01
Comparação do 252..... =	19	6	20.33
ξ Aquilœ no 252........ =	19	1	4.50
Tempo sideral.......... =	18	59	45.84
τ do chron. 252......... =	—	1	18.66

Observação de η Aquarii.

	h	m	s
η Aquarii, média. =	22	29	20.79
e. =	—		0.01
VI. =	22	29	20.78

```
                v     d             v     d      h    m
          M = 39   10.8 m. a. = 20   44.6 ás. 22   30
   Leit. sem erro de col. hor. = 39   42.3
                      M...... = 39   10 8
                                 ---------
                                    31.5 = 15."0

                             v     d
         η Aquarii. m. a. = 20   36.0
           Mira. m. a.    = 20   44.6
                           ----------
                                8.6 = 5."7
     Angulo luneta e mira...... = + 15."0
     Azimut da mira............ = — 10."7
                                   ------
     Azimut da luneta.......... = +  4."3
     Lun.na mira para lun.em η Aq. = —  5."7
                                   ------
     Azimut da lun. em η Aq...... = —  1.4

                                v     d       h    m
     Incl. = 13."9 m. i. = 19   49.2 ás. 22   30
       η Aquarii. m. i.  = 19   19.5
                          ----------
   Var do nad. para η Aq.... = 29.7 = + 19."8
                 Inc.....           = — 13."9
                                     ------
                 i..                = +  5."9

                                 v     d
   Leit. sem erro de col. hor. = 39   42.3
   Corr. relat. a altura...... = +     7.7
                                ----------
   Leit. sem erro de col...... = 39   50.0
 . Leit. da observação....... = 39   31.0
                                ----------
                                   19.0 = 9."1

                    C = — 9."4

                                            s
          Correcção da inclinação. = + 0.37
          Dita do azimut.......... = — 0.03
          Dita da collimação...... = — 0.63

 h   m     s     h   m     s           s       s       s
22  29   2.02=22  29   20.78 + τ +0.37—0.03—0.63
```

				s
τ do regulador electrico	=	—		18.47
η Aquarii no reg. electr.	=	22	29	20.78
Comparação do dito dito.	=	22	18	20.00
Marcha relativa........	=		—	0.02
Comparação do 252.....	=	22	19	19.91
η Aquarii no 252........	=	22	30	20.67
Tempo sideral..........	=	22	29	2.27
τ do chron. 252........	=	—	1	18.40

27 de Julho de 1876.

Observação de ω Aquilæ.

		h	m	s
ω Aquilæ, média..	=	19	12	0.75
C.	=		—	0.01
VI.	=	19	12	0.74

	v	d		v	d		h	m
M. =	39	20.2	m. a. =	20	47.5	ás.	19	0
M. =	39	22.2	m. a. =	20	45.2	ás.	22	30

D'onde se deduz:

	v	d		v	d		h	m
M. =	39	20.3	m. a. =	20	47.4	ás.	19	10

	v	d
Leit. sem erro de col. hor. =	39	59.3
M..... =	39	20.3
		39.0 = 18.″6

	v	d
ω Aquilæ. m. a. =	20	38.7
Mira.... » o. =	20	47.4
		8.7 = 5.″8

Angulo luneta e mira...........	=	+ 18.″6
Azimut da mira.................	=	— 10.″7
Azimut da luneta................	=	+ 7.″9
Lun. na mira para lun. em ω Aq...	=	— 5.″8
Azimut da lun. em ω Aq.........	=	+ 2.″1

	v	d		h	m
Incl. = — 13."6 m. i .. =	19	51.8	ás	19	10
ω Aq m. i... =	19	18.0			

Var do nadir para ω Aq... = 33.8 = + 22."6
Incl. = — 13."6

i. = + 9."0

	v	d
Leit. sem erro de col. hor..... =	39	59.3
Corr. relat. a altura........... =	+	6.0
Leit. sem erro de col.......... =	39	65.3
Leit. da observação............ =	39	48.0
		17.3 = 8."3

C = — 8."6

	s
Correcção da inclinação. =	+ 0.51
Dita do azimut......... =	+ 0.08
Dita da collimação...... =	— 0.58

$$19^h\ 12^m\ 2.77^s = 19^h\ 12^m\ 0.74^s + \tau + 0.51^s + 0.08^s - 0.58^s$$

τ do regulador electrico. = + 2.02 s

	h	m	s
ω Aquilæ no reg. electr... =	19	12	0.74
Comparação do dito....... =	19	17	0.00
Marcha relativa........... =	—		0.01
Comparação do 252........ =	19	18	19.41
ω Aquilæ no 252.......... =	19	13	20.16
Tempo sideral............ =	19	12	2.76
τ do chr. 252. .... =	—	1	17.40

Observação de θ Aquarii.

	h	m	s
θ Aquarii, média.. =	22	10	18.93
c... =	—		0.01
VI.. =	22	10	18.92

τ do regulador electrico = + 1.87 s

Comparação do regulador electr. com o chron. 252.

	h	m	s		h	m	s
R. e =	21	21	50...	252 =	21	23	9.30
R. e =	22	15	50...	252 =	22	17	9.03

Marcha do r. e. em relação do chr. = —0,27 em 54^m0^s do r. e.

		h	m	s
θ Aquarii no reg. elect..	=	22	10	18.92
Comparação do dito.....	=	22	15	50.00
Marcha relativa.........	=	—		0.03
Comparação do 252.....	=	22	17	9.03
θ Aquarii no 252........	=	22	11	37.98
Tempo sideral..........	=	22	10	20.79
τ do chr. 252...........	=		1	17.19

Observações das estrellas, para a determinação da longitude, feitas na 1.ª serie, achando-se o chronographo na Barra do Pirahy. Observador da Barra do Pirahy, Manoel Pereira Reis.

Barra do Pirahy, 27 de Julho de 1876.

Observação da 7177 do B. A. C.
Distancia zenital sul = 3° 15'

```
               h  m  s
7177. Media = 20 38 47.62
         e  = —      0.01
             ------------
        VI  = 20 38 47.61
```

```
   v   d                      v  d          h  m.
M=39 21.2.... m. a. = 20. 46. 4.. as 20 40.
                                v     d.
Leit. sem erro de col. hor = 39   59.3.
                         M = 39   21.2.
                             -----------
                                38.1 = 18."2.
                         v    d
7177 B. A. C...m.a = 20  35.2
Mira  «  «  «    « = 20  46.4
                     ---------
                      11.2 = 7."4.
```

```
                              ''
Angulo luneta e mira  = + 18.2
Azimut da mira.....   = — 10.7
                        ------
Azimut da luneta....  = +  7.5
Lun. na mira, para lu-
  neta em 7177......  = —  7.4
                        ------
Azimuta da luneta em
  7177..............  = +  0.1
             ''         + d    v        h  m
Incl. = — 12.8.... m. i = 19 51.3.. as 20 40
          7177     «    = 19 30.7
                          -------
                                          ''
Var. do nadir para 7177... =    20.6 = + 14.8
                          Incl...... = — 12.8
                                       ------
                                  i = +  2.0
                           v  d
Leit. sem erro de col. hor. = 39 59.3
Corr. relat. a altura.......= +  7.2
                              -------
Leit sem erro de col....... = 39 66.5
Leit. da observação........ = 38 48.0
                              -------
                                     ''
                                18.5 = 8.8
              ''
          C = — 9.1
                                  s
Correcção da inclinação  = + 0.15
    »       do azimut... =   0.00
    »       da collimação = — 0.67
                                                h  m  s
  Passagem merediana no reg. electr = 20 38 47.09
```

Observação da 7270 do B. A. C.

```
Distancia zenital norte =2° 57'
                  h  m  s
7270. Media =  20 52 35.26
          e  = —      0.01
          ----------------
         VI =  20 52 35.25
```

```
              v  d               v  d          h  m
M. = 39 21.2...m.a. = 20 46.3.. as 20 50
                                  v  d
Leit. sem erro de col. hor. = 39 59.3
                         M. = 39 21.2
                              -------
                                 38.1 = 18."2
                                  v  d
7270. B. A. C. m. a........ = 20 33.2
Mira....................... = 20 46.3
                              -------
                                 13.1 = 8."7

                       "
Ang. lun. e mira. = + 18.2
Azimut da mira... = — 10.7
                      ----
Azimut da luneta. = +  7.5
Lun. na mira para
  luneta em 7270. = —  8.7
                      ----
Azimut da lun. em
  7270........... = —  1.2
                           v  d          h  m
              "
Incl. = — 12.7...m. i. = 19 51.3... as 20 50
            7270 »     = 19 23.0
                         -------
                                           "
Var do nadir para 7270... =   28.3 = + 18.9
                     Incl.         = — 12.7
                                     ------
                                 i = +  6.2

                         v  d
Leit. sem erro de col. hor. = 39 59.3
Corr. relat. a altura...... = +  7.2
Leit. da observação........ = 39 48.0
                         "
                 C = — 9.1
Correcção da inclinação. = + 0s.44
    »     do azimut..... =   0.00
    »     da collimação. = — 0.64
                                      h  m  s
  Passagem meridiana no reg. elec. = 20 52 35.05
```

Observação da 7371 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 1° 18'.

```
                h  m  s
7371. Media = 21  8 36.31
          c = —      0.01
            ------------
         VI = 21  8 36.30

        v  d                   v  d          h  m
M. = 39 21.4... m. i. = 20 46.1.. as 21 10
                               v  d
Leit. sem erro de col. hor. = 39 59.3
                          M = 39 21.4
                              -------
                                 37.9 = 18."1
                               v  d
 7371. B. A. C... m. a. = 20 33.5
 Mira.                » = 20 46.1
                          -------
                             12.6 = 8."3
                          s"
Ang. lun. e mira..... = + 18.1
Azimut da mira....... = — 10.7
                          -----
Azimut da luneta..... = +  7.4
Lun. na mira para lun.
  em 7371............ = —  8.3
                          -----
Az. da lun. em 7371... = —  0.9
            s"
                               v  d          h  m
Incl. = — 12.5... m. i. = 19 51.2.. as 21 10
           7371       » = 19 24.2
                          -------
                                              "
Var. do nadir para 7371.. =    27.0 = + 18.0
                       Incl.          = — 12.5
                                        ------
                                      = 0 + 5.5
                                     v  d
Lit. sem erro de col. hor..... = 39 59.3
Corr. relat. a altura.......... = +   7.2
Leit. da observação........... = 39 48.0
                 C = — 9".1
```

Correcção da inclinação. = + 0.39
» do azimut..... = 0.00
» da collimação.. = —0.65

h m s
Passagem meridiana no reg. elect. = 21 8 36.04

Observações da primeira série feitas no Rio de Janeiro.

O reticulo da luneta do circulo meridiano é, como o da luneta meridiana empregada na Barra do Pirahy, formado por onze fios, constituindo um systema movel. O valor de uma volta do parafuzo micrometrico deste reticulo é 262."0. As leituras do tambor augmentam fazendo-se correr o reticulo de Oeste para Este. O tambor está dividido em cem partes.

Erro de collimação do fio médio.

Rio de Janeiro, 1876.

		s
24 de Maio, por β Chamæleontis	=	0.00
25 de Maio, por » »	=	— 0.081
1 de Junho, por » »	=	— 1.107
2 de Junho, por » »	=	— 0.206
3 de Junho, por » »	=	— 0.125
14 de Junho, por » »	=	— 0.193
15 de Junho, por » »	=	— 0.179
19 de Junho, por » »	=	— 0.063
δ Triang. Austr.	=	— 0.034
20 de Junho, por β Chamæleontis	=	— 0.040
21 de Junho, por » »	=	— 0.212
25 de Junho, por » »	=	— 0.186
28 de Junho, por » »	=	— 0.082
29 de Junho, por » »	=	— 0.204
30 de Junho, por » »	=	— 0.251
1 de Julho, por » »	=	— 0.152
δ Triang. Austr.	=	— 0.132
4 de Julho, por » »	=	— 0.214
5 de Julho, por » »	=	— 0.069
6 de Julho, por » »	=	— 0.123
10 de Julho, por » »	=	— 0.181
13 de Julho, por » »	=	— 0.223
17 de Julho, por » »	=	+ 0.016
21 de Agosto, por » »	=	— 0.201

Media. Erro de collimação do fio medio. = — 0s.14

Distancia equatorial dos fios.

Rio de Janeiro, 1876. Por β Chamœleontis.

	VI—I	VI—II	VI—III	VI—IV	VI—V
	s	s	s	s	s
24 de Maio...	39.041	32.221	25.499	19.569	12.750
25 de Maio...	38.842	32.221	25.302	19.164	12.750
1 de Junho..	39.041	32.122	25.400	19.076	12.849
2 de Junho..	38.942	32.024	25.302	16.164	12.750
3 de Junho..	38.842	32.221	25.302	19.164	12.849
14 de Junho..	38.834	32.065	25.246	19.022	22.747
15 de Junho..	38.863	31.996	25.226	19.120	12.826
20 de Junho..	39.091	32.203	25.533	19.308	12.856
21 de Junho..	38.931	32.075	25.267	19.091	12.708
25 de Junho..	38.931	32.036	25.288	19.279	12.836
28 de Junho..	38.923	32.184	25.365	19.140	12.955
29 de Junho..	38.992	32.115	25.316	19.150	12.668
30 de Junho..	38.942	31.917	25.197	18.972	12.846
1 de Julho..	39.011	32.075	25.375	19.164	12.747
	VI—VII	VI—VIII	VI—IX	VI—X	VI—XI
	s	s	s	s	s
24 de Maio...	12.652	19.372	26.389	32.221	38.447
25 de Maio...	12.849	19.471	26.092	32.221	38.546
1 de Junho..	12.849	19.471	26.191	32.320	38.842
2 de Junho..	13.047	19.673	26.389	32.320	39.041
3 de Junho..	13.047	19.372	26.092	32.419	38.842
14 de Junho..	13.024	19.565	26.234	32.480	38.736
15 de Junho..	13.023	19.584	26.166	32.431	38.705
20 de Junho..	12.865	19.417	26.018	32.451	38.686
21 de Junho..	13.044	19.694	26.285	32.608	38.785
25 de Junho..	13.152	19.574	29.255	32.539	38.893
28 de Junho.	12.975	19.378	26.018	32.461	38.636
29 de Junho.	13.053	19.584	26.305	32.589	38.952
30 de Junho.	13.142	19.763	26.285	32.608	38.834
1 de Julho..	13.006	19.516	26.265	32.490	38.785

Por α Trianguli Australis

	VI—I	VI—II	VI—III	VI—IV	VI—V
	s	s	s	s	s
19 de Junho.	39.157	32.087	25.379	19.343	12.889
1 de Julho..	39.030	31.999	25.129	18.983	13.017
4 de Julho..	38.903	31.979	25.416	19.089	12.654
5 de Julho..	39.014	32.180	25.347	19.236	12.763
6 de Julho..	39.011	32.196	25.361	19.198	12.690
10 de Julbo..	38.976	32.087	25.197	19.035	12.871
	VIE—VII	VII—VIII	VI—IX	VI—X	VI—XI
	s	s	s	s	s
19 de Junho.	12.925	19.307	26.122	32.288	38.613
1 de Julho..	13.017	19.525	26.214	32.361	38.508
4 de Julho..	13.071	19.651	26.358	32.522	38.795
5 de Julho..	13.017	19.453	25.925	32.325	38.580
6 de Julho..	12.925	19.307	26.323	32.414	38.849
10 de Julho..	13.053	19.578	26.280	32.631	38.613

Media.

s	s	s	s
VI— I =38.97	VI— II =32.40	VI—III =25.32	VI—IV=19.46
VI— V =12.80	VI— VII =12.99	VI—VIII=19.51	VI—IX=26.21
VI— X =32.43	VI—XI=38.73		

Azimut da mira.

Rio de Janeiro, 22 de Agosto de 1876.
Por α Trianguli Australis e ϐ Draconis.

α Tr. Austr.	h m s	ϐ Draconis.	h m s
Media =	16 41 17.56	Media =	17 33 17.76
c = —	0.39	c — —	0.23
VI =	16 41 17.17	VI =	17 33 17.53

Variação d'azimut de α Tr. A. *para* ϐ Draconis.

Para o uso da tabella das correcções do eixo do circulo meridiano, é necessario saber que a luneta apontada para o horizonte sul, o indice da graduação do circulo achava-se em 90°, e em 180° quando a luneta apontava o zenit.

	″
De 90° para 134°6', var. d'az. =	— 5.0
De 90° » 255°18', » » =	+ 5.7
Var. d'az. de α T. A. para ϐ Dr. =	+ 10.7

Inclinação.

	v d
Collimador ao Norte... =	2 14.9
Mira ao Sul........... =	2 9.1
Leit. sem erro de col.. =	2 12.0
Pont. para o nadir..... =	2 17.88

	″
Incl. na pont. para o zenit...... =	— 15.4
Var. de 180° para 134°6'........ =	— 5.7
i de α Tr. Austr............ =	— 21.1

		''
Incl. na pont. para o zenit.....	=	— 15.4
Var. de 180° para 255°18'.......	=	— 19.6
i de β Draconis............	=	— 32.3

Collimação.

Varias determinações mostraram que as leituras sem erro de col. hor. e vert. na luneta do circulo meridiano são iguaes.

		v	d
Leit. sem erro de col.	=	2	12.0
Leit. da observação...	=	2	8.75
			3.25 = + 8''.5.

C para α Tr. A. e β Dr. = + 8''.2.

Marcha da pendula sideral, Roskell, pelas passagens de α^2 Capricorni *e* β Ceti, *neste mesmo dia.*

Correcção d'azimut.

Com quanto seja a incognita o azimut da mira, póde-se todavia determinar, com a approximação sufficiente, a marcha diurna da pendula. Si as duas estrellas tivessem a mesma declinação, o azimut da mira seria indifferente; porque attender-se-hia sómente á variação d'azimut da luneta, de uma para outra estrella. Como, porém, já se conheça, por determinações feitas anteriormente, que o azimut da mira é de poucos segundos, e que o angulo da luneta com a mira, determinado neste dia, tambem o é; e sendo além disso o coefficiente do desvio azimutal da 1.ª estrella igual a + 0.18, e da segundo + 0.08; vê-se, por tanto, que as correcções das passagens relativas ao azimut não só serão mui pequenas, como pouco differentes entre si. Esta pequena differença é que causará um pequeno erro na marcha diurna; mas, como ella é applicada á 52^m sómente, é claro que este erro torna-se sem effeito.

Indice do circulo em α 2 Capricorni	=	189°59'.
Var. d'azim. de 90° para 189°59'...	=	+ 10''.1
Correcção correspondente.........	=	+ 0s.12
Indice do circulo em β Ceti.......	=	184°15'
Var. d'azim. de 90° para 184° 15'..	=	+ 9''.1
Correcção correspondente.........	=	+ 0.05

Correcção da inclinação.

Inclin. na pontaria para o zenit.. = — 13.″4
Var. da incl. de 180° para 189°59. = + 0.8

Incl. em α ² Capricorni........ = — 14.6

Correcção correspondente........ = — 0.ˢ98

Incl. na pontaria para o zenit... = — 13.″4
Var. da incl. de 180° para 184°15′. = + 0.3

Inclinação de 6 Ceti............ = — 13.1

Correcção correspondente........ = — 1.ˢ06

Correcção da collimação.

	v	d
Leit. em erro de coll..... =	2	12.0
Leit. da observ.......... =	2	19.4
		7.4 = 19″.4

C para ambas as estrellas....... = — 19.″7

Correcção para α ² Capricorni.. = — 1.ˢ38
» » 6 Ceti........ = — 1.39

Marcha da pendula sideral, em relação ao regulador electrico.

R. e. = 19ʰ 14ᵐ 57.ˢ67... P. S. = 19ʰ 15ᵐ 0ˢ
» = 20 29 56.85... » = 20 30 0
Marcha do reg. electr. em relação a pend. sid. =
= + 0.ˢ82, em 1ʰ 14ᵐ 59.ˢ 18 do reg. eletr.

R. e = 20ʰ 29ᵐ 56.ˢ85 P. S = 20ʰ 30ᵐ 0ˢ
» = 25 3 53.81 » = 25 4 0
Marcha do reg. electr. em relação a pend. sid. =
= + 3.04 em 4 33 56.96 do reg. electr.

Reducção de α 2 Capricorni ao 6.º fio.

```
              h  m   s
       V  = 20 16 40.20
VI  —  V  =     + 13.13
         ──────────────
       VI = 20 16 53.33
               m   s
       VI =   16 53.05
               m   s
      VII =   17  6.70
VII — VI  =      13.33
         ──────────────
       VI =   16 53.37
               m   s
     VIII =  17 13.13
   VIII VI = 20.02
         ──────────────
       VI =  16 53.11
               m   s
       IX =  17 20.15
  IX — VI =  — 26.89
         ──────────────
       VI =  16 53.26
               m   s
        X =  17 26.30
   X — VI =  — 33.27
         ──────────────
       VI =  16 53.03
               m   s
       XI =  17 32.71
    XI—VI =  — 39.74
         ──────────────
       VI =  16 52.97
```

		h m s
α 2 Capricorni..........	VI	= 20 16 53.16
Comp. do reg. electr....		= 20 29 56.85
Marcha relativa.........		= + 0.14
Comp. da pend. sid.....		= 20 30 0
α 2 Capricorni na pend. sid.....		= 20 16 56.17

		h	m	s
Corr. de incl, az. e col...	= —			2.24
Passagem de α^2 Capricorni	=	20	16	53.93
		h	m	s
ϐ Ceti. Media.......	=	24	43	3.33
	c = —			0.15
	VI =	24	43	3.18
Comp. do reg. eletr.....	=	25	3	53.81
Marcha relativa.........	= +			0.23
Comp. da pend. sid......	=	25	4	0
ϐ Ceti na pend. sid.	=	24	43	9.14
Corr. da incl., az. e col.	= —			2.40
Passagem do ϐ Ceti......	=	24	43	6.74
Differença entre as passagens.....	=	4	26	12.81
» » » ascenções rectas	=	4	26	11.17

Marcha da pend. sid. = — 1.64^s, em 4^h 26^m 11.17^s de tempo sideral.

Referencia de α Tr. Austr. *e* ϐ Draconis *do reg. electr. para a pend. sid.*

	h m s		h m s
R. e.	= 16 24 59.54	P. S	= 16 25 0
»	= 16 51 59.34	»	= 16 52 0

Marcha do r. e. em relação a p. s. = + 0^s. 20, em 26^m 59^s.80 do reg. elect.

	h m s		h m s
R. e.	= 16 51 59.34.	P s.	= 16 52 0
»	= 17 43 58.72.	»	= 17 44 0

Marcha do r. e. em relação a p. s. = + 0^{s}62, em 51^m 59^s.38 do reg. elect.

		h	m	s
α Tr. Austr. no reg. electr.	=	16	41	17.17
Comp. do reg. eletr.........	=	16	51	59.34
Marcha relativa	= +			0.08
Comp. da pend. sid..........	=	16	52	0
α Tr. A. na pend. sid.........	=	16	41	17.75
		h	m	s
ϐ Draconis no reg. electr....	=	17	33	17.53
Comp. do reg. electr.......	=	17	43	58.72
Marcha relativa............	= +			0.13
Comp. da pend. sid........	=	17	44	0
ϐ Dr. na pend. sid.........	=	17	33	18.68

Correcção das observações.

				s
α Tr. A.	Correcção da	inclinação....	=	— 2.71
	»	collimação....	=	+ 1.51
β Drac.	»	inclinação....	=	— 0.91
	»	collimação....	=	+ 0.91
	»	var. d'azim...	=	+ 1.14
	Var. do est. abs. da pend. sid.		=	— 0.34

Desvio azimutal da luneta em α Tr. Austr.

$$\alpha\ \text{Tr.}\ 16^h\,35^m\,37^s.89 = 16^h\,41^m\,17^s.75 + \tau - 2^s.71 - \frac{a}{15}\,1.99 + 1^s.51.$$

$$\beta\ \text{Dr.}\ 17^h\,27^m\,39^s.87 = 17^h\,33^m\,18^s.68 + \tau - 0.91 + \frac{a}{15}\,1.60 + 0.91 + 1.14 - 0.32$$

$$a = 4''.1\ \text{N. O.}$$

Azimut da lun. em α Tr. A .	=	4".1 N. O.
Var. d'az. de 90° para 134°6'..	=	5.0 N. E.
Az. da lun. apontada para a mira..:...................	=	0.9 N. E.
Ang. lun. e mira............	=	7.6 N. O.
Azimut da mira.............	=	6.7 N. O.

Observação das estrellas para a determinação da longitude.

Observador do Rio de Janeiro, Fabio Hostilio de Moraes Rego.

Rio de Janeiro, 27 de Julho de 1876.

Observação da 7177 do B. A. C.

Distancia zenital sul = 2° 49^s.

		h	m	s
7177.	Media =	20	36	11.09
	c =	—		0.16
	VI =	20	36	10.93

		v	d
Mira...........................	=	2	7.7
Collimador.....................	=	2	16.6
Leitura sem erro de col.........	=	2	12.15
Ang. lun. e mira...............	=	+	11".7
Azimut. da mira................	=	—	6.7
Az. da lun. em 90°.............	=	+	5.0
Var. de 90° para 177°11'........	=	+	7.5
Azim. da lun. em 7177..........	=	+	12.5
Correcção correspondente........	=	—	0ˢ.05

		v	d
Potnaria para o nadir	=	2	16. 8
Leit. sem erro de col..	=	2	12.15

4.65 = 12".2

Incl. na pont. para o zenit......	=	—	12.2
Var. da incl. de 180° para 177°11'	=	+	0.2
i da 7177	=	—	12.0
Correcção correspondente........	=	—	0ˢ.89

		v	d
Leit. sem erro de col........	=	2	12.15
Leit. da observação..........	=	2	12.1

0.05 = 0".1

c para todas as estrellas..........	=	— 0.2
Correcção correspondente a 7177..	=	— 0ˢ.01
Passagem meridiana no Rio de Janeiro, registrada no chronographo, na Barra do Pirahy.....................	=	20ʰ 36ᵐ 9ˢ.98
Passagem meridiana na Barra do Pirahy	=	20 38 47.09
Differença de longitude.	=	2 37.11

Os estudos absolutos do regulador electrico, determinados nos dias 25, 26 e 27 de Julho, mostram que a marcha d'este apparelho é bastante regular : póde elle portanto. ser tomado como indicador do tempo na differença entre as passagens. A variação do estado absoluto no dia 27 sendo de — 0ˢ.15 em 2 h 58 m 18ˢ.03, resulta nenhuma correcção para aquella differença.

Observação da 7270 do B. A. C.

Distancia zenital norte.... = 3° 23.'

		h	m	s
7270. Media	=	20	49	58.79
e	= —			0.15
		20	49	58.64

		"
Azimut da luneta em 90°	=	+ 5.0
Var. de 90° para 183°23'.........	=	+ 9.0
Azim. da luneta em 727o........	=	+ 14.0
Correcção correspondente........	=	+ 0.06
Incl. na pont. para o zenit......	=	— 12".2
Var. da inc. de 180° para 183°.23'	=	+ 0.3
i da 7270..	=	— 11.9

		s
Correcção correspondente........	=	— 0.84
Correcção da collimação	=	— 0.01

		h	m	s
Passagem meridiana no Rio de Janeiro, registrada no chronographo, na Barra do Pirahy......................	=	20	49	57.85
Passagem meridiana na Barra do Pirahy	=	20	52	35.05
Differença de longitude..............	=		2	37.20

Observação da 7371 do B. A. C.

Distancia zenital norte.. = 1° 44'

		h	m	s
7371. Media..	=	21	5	59.86
e	= —			0.15
VI	=	21	5	59.71

		"
Azimut da luneta em 90°......	=	+ 5.0
Var. de 90° para 181° 44'.....	=	+ 8.7
Azim. da lun. em 7371........	=	+ 13.7

		s
Correcção correspondente......	=	+ 0.03

Azim. da lun. em $\overset{2}{\alpha}$ Capric. = + 13.4

Correcção correspondente. = + $0^s.15$

Pontaria para o nadir..... = $2^v\ 19^d.13$
Leit. sem erro de col..... = $2\ 11.15$

Incl. na pontaria para o zenit.... = 7.98 = — 20''9
Var. da incl. do 180° para 189°58'. = + 0.8

i em $\overset{2}{\alpha}$ Capric.. = — 20.1

Correcção correspondente........ = — $1^s.35$

Leit. sem erro de col........... = $2^v.\ 11^d.15$
Leit. da observação............ = 2. 11.3

0.15 = —0''4
c para as duas estrellas........ = — 0.''7

Correcção correspondente...... = — $0^s.05$

$20^h\ 11^m\ 13^s\ 99 = 20^h\ 15^m\ 33^s\ 45 + \tau - 1^s\ 35 + 0^s\ 15 - 0.05$

τ do regulador electrico = — $4^m\ 21^s\ 21$

Comparação do regulador electrico com a pend. sid.

R. e. = $20^h\ 2^m\ 30^s$ ....P = $20^h\ 2^m\ 37^s.\ 90$
» = 21 29 0 ....» = 21 29 8. 55

Marcha do R. e. em relação a P. s. = + $0^s\ 65$ em 1^h $26^m\ 30^s$ do r. e.

		h	m	s
$\overset{2}{\alpha}$ Capricorni no reg. elect...	=	20	15	33 45
Comparação do » »	=	20	2	30
Marcha relativa............	= +			0.10
Comparação da P. S........	=	20	2	37.90
$\overset{2}{\alpha}$ Capric na P. S............	=	20	15	41.45
Tempo sideral.............	=	20	11	15.24
τ da P. S.................	= —		4	26.21

Observação de γ Piscium.

```
                              h  m  s
γ Piscium. Media. = 22 15 4.18
                e = —     0.14
              ─────────────
             VI = 22 15 4.04
Azimut da luneta em 90°.... = + 2"3
Var. de 90° para 205° 39'.... = + 13.2
                              ───────
Azim. da lun. em γ Piscium. = + 15.5
                                   s
Correcção correspondente... = + 0.45
Incl. na pont. para o zenit.. = — 20"9
Var. de 180° para 205°39'.... = — 2"5
                              ───────
    i em γ Piscium..... = — 23.4
                                   s
Correcção correspondente... = — 1.41
                                   s
Correcção da collimação.... = — 0.05
 h m  s        h  m s          s       s       s
23 10 47 34 = 23 15 4 04 + τ — 1 41 + 0 45—0,05
                                 m   s
     τ do regulador electrico = — 4 15.69
```

Comparação do reg. electr. com a pend. sid.

```
       h  m  s                    h  m  s
R. e. = 21 29 0 ..........P. S = 21 29 8 55
»     = 22 20 30.......... »   = 22 20 39.48
                                 s       m s
Marcha do R. e. em relação a P. S. = + 0.93 em 51 30.0
                               h  m  s
γ Piscium no reg. electr.... = 23 15 4.04
Comparação do »     » .... = 22 20 30.
Marcha relativa............ = +      0.99
Comp. da P. S............. = 22 20 39.48
γ Piscium na P. S......... = 23 15 14.51
Tempo sideral............. = 23 10 48.35.
τ da pend. Sid............ = — 4 26.16.
```

Rio de Janeiro, 9 de Agosto de 1876.

Observação de ω Aquilæ.

```
                          h  m   s
ω Aquilae. Media  =  19 16 33.27.
              e  =  —      0.15
               ---------------------
         VI  =  19 16 33.12
                            v  d
Mira....................  = 2  7.5
Collimador..............  = 2 14.7
Leit. sem erro de col.....  = 2 11.1
Ang. lun. e mira.......  = + 9"4
Azimut. da mira........  = — 6.7
                          ------
Azim. da lun. em 90°...  = + 2.7
Var. de 90° para 214°16'.  = + 13.9
                          ------
Azim. da lun. ω Aquilω...  = + 16.6
                                s
Correcção correspondente  = +  0.68
                                 v   d
Pontaria para o nadir...........  = 2 18.27
Leit. sem erro de col...........  = 2 11.1
                                  -------
Incl. na pont. para o zenit.....  = 7.17  = — 18"8
Var. da incl. de 180° para 214° 16' =        = —  6.3
                                             --------
i em ω Aquilω..................              = — 25.1
                                                  s
Correcção correspondente......               = — 1.50
                               v   d
Leitura sem erro de col.......  = 2 11.1
Leitura da observação.........  = 2 11.0
                               -------
                                 0.1  = + 0"3
c para as duas estrellas = 0"0
 h  m s          h  m  s
                                  s
19 12 2 77 = 19 16 33 12 + τ — 1 50 + 0 68
                                         m  s
          τ do regulador electrico = — 4 29 53
```

Comparação do regulador electrico com a pend. sideral.

```
         h  m  s                      h  m   s
R. e. = 19 22 0 ....... P. S. = 19 22  1.02
  »   = 21 11 50....... P. S. = 21 11 53.10
                                          s
Marcha do R. e. em relação a P. S. = + 2.08 em
 h  m
 1 49 50 do R. e.
```

		h m s
ω Aquilæ no reg. electr........	=	19 16 33.12
Comparação do »	=	19 12 0
Marcha relativa...............	=	+ 0.10
Comparação da P. S..........	=	19 22 1.02.
ω Aquilæ na P. S.............	=	19 16 34.04
Tempo sideral.................	=	19 12 3.59
τ da pendula sideral..........	=	— 4 30.45

Observação de ω Piscium.

```
                              h  m  s
ω Piscium. Media........ = 23 57 25.70
                     c = —       0.15
                         ─────────────
                    VI = 23 57 25.55
Azimut da luneta em 90°....... = +  2"7
Var. de 90° para 209° 5'....... = + 13.7
                                ───────
Azin. da lun. em ω Piscium... = + 16.4
                                    s
Correcção correspondente...... = + 0.53
Incl. na pont. para o zenit..... = — 18"8
Var. de 180° para 209° 5'...... = —  4.2
                                ───────
i em ω Piscium..............., = — 23.0
                                    s
Correcção correspondente...... = —  1.35
 h  m  s        h  m  s              s        s
23 52 59 62 = 23 57 25 55 + τ — 1.35 + 0.53
                                        m  s
τ do regulador electrico.......... = — 4 25.11
```

Comparação do regulador electrico com a pendula sideral.

```
           h  m  s                 h  m   s
R. e. = 21 11 50...... P. S. = 21 11 53.10
   »  = 24  1 53.....     »  = 24  1 59.46
                                  s      h m s
Marcha do r. e. em relação a p. s. = + 3. 36 em 2 50 3
  do r. e.
                                 h  m   s
 ωPiscium no reg. electr....... = 23 57 25.55
Comparação do     »   ....... = 24  1 53
Marcha relativa.............. = +      0.09.
Comparação da p. s....... ... = 24  1 59.46
ω Piscium na p. s............ = 23 57 31.92
Tempo sideral................ = 23 53  0.44
τ da pendula sideral.........  = —  4 31.48
```

Observações das estrellas para a determinação da longitude.

Observador do Rio de Janeiro, Manoel Pereira Reis.

Rio de Janeiro, 8 de Agosto de 1876.

Observação da 7177 *do* B. A. C.
Distancia zenital sul = 2° 49'

```
                              h  m  s
7177. Media.............. = 20 43 8.57
                      c = —      0.16
                         ─────────────
                     VI = 20 43 8.41
Azimut. da luneta em 90°. = +   2"3
Var. de 90° para 177° 11'.. = +   7.5
                           ─────────
Az. da lun. em 7177...... = +   9.8
Correcção correspondente. = —   0.04
Inclin. na pont. para o zenit = —  20"9
Var. de 180° para 177° 11'. = +   0.2
                           ─────────
       i em 7177........ = — 20.7
                                 s
Correcção correspondente. = —  1.53
  c é o mesmo que o das estrellas dos estados absolutos.
                                 s
Correcção correspondente. = —  0.05
                           h  m  s
Passagem meridiana...... = 20 43 6.79
```

Observação da 7270 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 3° 23'

	h m s
7270. Media.............	20 56 56.09
c = —	0.15
VI =	20 56 55.94
Azimut da luneta em 90°....=	+ 2''3
Var. de 90° para 183° 23'... =	+ 9.0
Ar. da lun. em 7270....... =	+ 11.3
	s
Correcção correspondente.. =	+ 0.05
Incl. na pont. para o zenit.. =	— 20.9
Var. de 90° para 183° 23... =	+ 0.3
i em 7270.......... =	— 20.6
	s
Correcção correspondente.. =	— 1.45
	s
Correcção da collimação... =	— 0.05
	h m s
Passagem meridiana....... =	20 56 54.49

Observação da 7371 do A. B. C.

Distancia zenital norte = 1° 44'

	h m s
7371. Media....... =	21 12 57.11
c = —	0.15
VI =	21 12 56.96
Azimut da luneta em 90°.... =	+ 2''3
Var. de 90° para 181° 44'..... =	+ 8.7
Az. da lun. em 7371....... =	+ 11.0
	s
Correcção correspondente... =	+ 0.02
Incl. na pont. para o zenit.. =	— 20''9
Var. de 180° para 181° 44'.. =	+ 0.1
i em 7371........... =	— 20.8

Correcção correspondente... = — 1.49 s

Correcção da collimação. ... = — 0.05 s

Passagem meridiana....... = 21 h 12 m 55.44 s

Observação da 7407 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 5° 32'

7407. Media......... = 21 h 19 m 42.93 s

c = — 0.15

VI = 21 19 42.78

Azimut da luneta em 90°....... = + 2"3

Var. de 90° para 185° 32....... = + 9.3

Az. da luneta em 7407......... = + 11.6

Correcção correspondente..... = + 0.08 s

Incl. na pont. para o zenit.... = — 20"9

Var. de 180° para 185° 32'.. .. = + 0.4

i em 7407............. = — 20.5

Correcção corresponte......... = — 1.43 s

Correcção da collimação....... = — 0.05 s

Passagem meridiana....... = 21 h 19 m 41.38 s

Rio de Janeiro, 9 de Agosto de 1876.

Observação da 7270 do B. A. C.

7270. Media........... = 20 h 57 m 6.30 s

c = — 0.15

VI = 20 57 6.15

Azimut da luneta em 90°..... = + 2"7

Var. de 90° para 183° 23'..... = + 9.0

Az. da lun. em 7270......... = + 11.7

Correcção correspondente.... = + 0.05 s
Incl. na pont. para o zenit.... = — 18"8
Var. de 180° para 183° 23'.... = + 0.3

i em 7270............ = — 18.5

Correcção correspondeute..... = — 1.31 s

c é o mesmo que o das estrellas dos estados absolutos..

Correcção correspondente........ = 0.00 s

Passagem meridiana............. = 20 57 4.89 (h m s)

Observação da 7335 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 1° 13'

7335. Media............ = 21 7 0.47 (h m s)
c = — 0.15

VI = 21 7 0.32
Azimut da luneta em 90°.. = + 2"7
Var. de 90° para 181° 13'. = + 8.6

Azim. da lun. em 7335.... = + 11.3

Correcção correspondente. = + 0.02 s
Incl. na pont. para o zemit. = — 18"8
Var. de 180° para 181° 13'. = — 0.1

i em 7335.......... = + 18.7

Correcção correspondente. = — 1.34 s

Correcção da collimação... = 0.00 s

Passagem meridiana..... = 21 6 59.00 (h m s)

Observações da segunda serie feitas na Barra do Pirahy.

Tendo havido um accidente no reticulo da luneta meridiana da Barra do Pirahy, collocou-se um novo reticulo igual ao primeiro, e com elle fizeram-se as observações da 2.ª serie, assim como as subsequentes.

Erro de collimação do fio medio.

Barra do Pirahy, 13 de Agosto de 1876.

Correcção das passagens de σ Octantis.

```
                 v  d                              v  d
VI. m. a. = 21  7.5           VI. m. a. = 21 7.5
I.   »    = 21  7.0  II III IV V.    »  = 21 6.0
          ---------                    ---------
          — 0.5 = —0"3                 — 1.5 = —1"0
                 s                                 s
Corr. corresp. = + 1.47       Cor. corresp. = + 4.90
                 v  d                v  s
VI. m. a.         = 21  7.5  VI m. a. = 21  7.5
VII VIII IX. m. a. = 21  7.5  X XI.  »  = 21  7.3
                   ---------            ---------
                     0.0                0.2 = —0"1
                                            s
                      Cor. corresp. = + 0.49
             v  d                              v  d
VI. m. i. = 19 85.0                  VI. m. i. = 19 85.0
I.   »    = 19 84.5           II III IV V.  »  = 19 85.0
          ---------                            ---------
          + 0.5 = + 0"3                           0.0
                 s
Cor. corresp. = + 0.63
              v  d                   v  d
VI. m. i.      = 19 85.0    VI. m. i. = 19 85.0
VII VIII IX. » = 19 84.7    X XI.  »  = 19 84.3
               ---------              ---------
               + 0.3 = +0"2           +0.7 = +0"5
                 s                                 s
Corr. corresp. = + 0.42     Corr. corresp. = + 1.05
         h m s
     I = 17 1 15       II = 17 15 33       III = 17 29  8
corr. = +   2.10   corr = +    4.90   corr. = +     4.90
        ---------         ----------            ----------
        17 1 17.10        17 15 37.90           17 29 12.90
         h  m  s             h  m  s              h  m  s
IV = 17 42 24         V = 17 55 4         VII = 18 46 10
corr. = +  4.90   corr. = + 4.90      corr. = +     0.42
        ---------         ---------             ----------
        17 42 28.90       17 55 8.90            18 46 10.42
```

	h m s				
VIII =	18 59 20	IX =	19 12 54	X =	19 26 26
corr. = +	0.42	corr. =	0.42	corr. = +	1.54
	18 59 20.42		19 12 54.42		19 26 27.54

	h m s
XI =	19 39 19
corr. = +	1.54
	19 39 20.54

	h m s
Media. =	18 20 48.55
VI. =	18 20 55.00
	+ 6.45

Erro de collinação do fio medio = + $0^s.081$

22 de Agosto de 1876.

Por α Trianguli australis = + $0^s.127$

Correcção das passagens de α Octantis.

	v d		v d
VI m a =	21 15.2	VI m a =	21 15.2
I II III IV V m a =	21 14.7	VII VIII IX » =	21 14.4
	— 0.5 = — 0"3		— 0.8 = —0"5
Corr. corresp. =	+ $1^s.47$	Corr. corresp.. =	+ $2^s.45$

	v d		v d
VI m. a. =	21 15.2	V. m. i. =	19 86.5
X XI. » =	21 14.8	I II III IV V » =	19 86.5
	—0.4 = — 0"3		0.0
Corr. corresp. =	+ $1^s.47$		

	v d		v d
VI m i =	19 86.5	VI mi =	19 86.5
VII VIII » =	19 87.0	IX » —	19 87.5
	— 0.5 = — 0"3		— 1.0 = — 0"7

Corr. corresp. = — 0.63 s   Corr corresp. = — 1.47 s

VI. m. i. = 19 86.5 (v d)
X XI. » = 19 87.4

— 0.9 = — 0"6

Corr. corresp. = — 1.26 s

	h m s		h m s		h m s
I =	17 1 23	II =	17 15 40	III =	17 29 7
corr = +	1.47	corr = +	1.47	cor = +	1.47
	17 1 24.47		17 15 41.47		17 29 8.47

	h m s		h m s		
IV =	17 42 48	V =	17 55 10.5	VII =	18 46 20
corr = +	1.47	corr = +	1.47	corr = +	1.82
	17 42 49.47		17 55 11.97		18 46 21.82

	h m d		h m d		h m d
VIII =	18 59 24.5	IX =	19 13 5.5	X =	19 26 43
corr = +	1.82	corr = +	0.98	corr = +	0.21
	18 59 26.32		19 13 6.48		19 26 43.21

	h m s
XI =	19 39 10
corr = +	0.21
	19 39 10.21

	h m s
Media =	18 20 55.40
VI... =	18 21 5.50
	+ 10.10

Erro de coll. do fio medio = + 0.127 s

Media. Erro de coll. do fio medio = + 0.11 s

Barra do Pirahy, 8 de Agosto de 1876.

Collimação horizontal.

	v d		v d
C =	4 99 1......	m. a =	21 13.2
M =	4 73.6......	» =	21 31.1

+ 24.8 Correcção do deslocamento do eixo.
4 98.7 Leit. sem erro de col. hor.

Collimação vertical.

```
      v  d              v  d
Z = 5 10.8...... m. i. = 19 69.8
N = 4 80.1......  »    = 19 80.8
    + 15.4 = Corr. do deslocamento do eixo.
    5  3.1 = Leit. sem erro de col. vert
```

Inclinação.

```
                               v  d
Leit. sem erro de col. vert = 5  3.1
                         N. = 4 80.1
                                   v  d
Incl. = — 11"0....para m. i. = 19 80.8
```

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876.

Collimação horizontal.

```
     v  d            v  d
C = 5  7.1...... m. a. = 21 18.8
M = 4 92.2......  »    = 21 30.0
    + 15.5 = Correcção do deslocamento do eixo.
    5 7.4 = Leit. sem erro de col. hor.
```

Collimação vertical.

```
     v  d                 v  d
Z = 5 21.8......... m. i. = 19 69.2
N = 4 82.5.........  «    = 19 81.4
    + 17.1 = Correcção do deslocamento do eixo.
    5 10.7 = Leit. sem erro de col. hor.
```

Inclinação.

```
                                v  d
Leit. sem erro de col. vert. = 5 10.7
                          N. = 4 82.5
                                 v  d
Incl. = — 13"5.... para m. i. = 19 81.4
```

No dia 8 a differença entre a collimação horizontal e a vertical foi 2"1; e no dia 9, esta mesma differença foi 1"6.

Observações das estrellas para a determinação da longitude.

Observador da Barra do Pirahy, Fabio Hostilio de Moraes Rego.

Barrado Pirahy, 8 de Agosto de 1876.

Observação da 7177 do A. B. C.

Distancia zenital sul. = 3° 15'

	h	m	s
7177. Media =	20	45	47. 23
c = +			0.12
Vl =	20	45	47.35

Correcção do azimut.

Os azimuts da mira determinados a 13 a e 22 de Agosto, são, assim como já ficou exposto, um pouco differentes dos determinados a 25 e 27 de Julho. Como esta pequena differença póde tambem provir em parte da ascenção recta das estrellas empregadas e por ser tambem mui diminuta a pequena influencia que esta differença póde ter nas correcções d'azimut, no calculo das observações empregou-se sempre o azimut determinado a 25 de Julho, por ser feito com as mesmas estrellas com que foi determinado o azimut da mira do circulo meridiano do imperial observatorio.

	v	d
Leit. sem erro de col. hor. =	4	98.7
M. =	4	73.6
		25.1 = 12."0

	v	d
7177 B. A. C.. m. i.. =	21	18.3
Mira » =	21	31.1
		12.8 = 8."5

Ang. lun e mira.............. =	+ 12"0
Azimut da mira............... =	— 10.7
Azimut da luneta.............. =	+ 1.3
Lun. na mira para lun. em 7177 =	— 8.5
Az. da lun. em 7177............ =	— 7.2

Correcção correspondente...... = + $\overset{s}{0.03}$

Nadir m. i................. = 19 80.8 (v d)
7177 m. i. .... = 19 72.4

Var. do nadir para 7177...... = 8.4 = + 5"6
Incl.. .. = — 11.0

i........ = — 5.4

Correcção correspondente.. = — $\overset{s}{0.40}$

Leit. sem erro de col. hor. = 4 98.7 (v d)
Corr. relat. a altura...... = + 4.4

Leit. sem erro de col..... = 5 3.1
Leit. da observação....... = 4 26.8

76.3 = — 36"4

c = — 36"7

Correcção correspondente. = — $\overset{s}{2.72}$

Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrada no chronographo, no Rio de Janeiro..... = 20 45 44.26 (h m s)
Passagem meridiana no Rio de Janeiro = 20 43 6.79

2 37.47

Observação da 7270 B. A. C.

Distancia zenital norte = 2° 57'

	h	m	s
7270. Media......... =	20	59	34.95
c. = +			0.12
VI =	20	59	35.07

	v	d
7270 .m. a.. =	21	18.0
Miram. a... =	21	31.1

13.1 = 8"8

Azim. da lun. apontada para a mira = + 1"3
Lun. na mira para lun. em 7270.... = — 8.8

Azimut da lun. em 7270.......... = — 7.5

Correcção correspondente......... = — 0.03 s

	v d
Nadir m. i...............	= 19 80.8
7270 m. i................	= 19 71.9

Var. do nadir para 7270... = 8.9 = + 5"9
Incl.. = = — 11.0

i..... = — 5.1

Correcção correspondente = — 0.36 s

c = — 36"7. Corr. corresp. = — 2.60 s

Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrada no chronographo, no Rio de Janeiro... = 20h 59m 32.08s
Passagem merid. no Rio de Janeiro. = 20 56 54.49

2 37.59

Observação da 7371 *do B. A. C.*

Distancia zenital norte = 1° 18'

7371. Media = 21h 15m 35.84s
e = + 0.12

VI = 21 15 35.96

	v d
7371. m. a	= 21 22.3
Mira »	= 21 31.1

8.8 = 5"8

Azim. da lun. apontada para a mira. = + 1"3
Lun. na mira para lun. em 7371.... = — 5.8

Azim. da luneta em 7371........... = — 4.5

Correcção correspondente......... = — 0.01 s

	v d
Nadir m. i..............	= 19 80 8
7371. »	= 19 71.9

Var. do nadir para 7371... = 8.9 = + 5"9
Incl. = — 11.0

i. = — 5.1

Correcção correspondente.. = — $0\overset{s}{.}36$

c = — 36"7. Corr. corresp. = — $\overset{s}{2}.62$

Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrade no chronographo, no Rio de Janeiro... = 21ʰ 15ᵐ 32ˢ.96

Passagem meridiana no Rio de Janeiro = 21 12 55.44

2 37.52

Observação da 7407 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 5° 6′

	h m s
7407. Media. =	21 22 21.51
c = +	0.12
VI =	21 22 21.63

	v d
7407 m. a... =	21 22.3
Mira » .. =	21 31.1
	8.8 = 5"8

Azim. da lun. apontada para a mira...... = + 1"3

Lun. na mira para lun. em 7407.......... = — 5.8

Azim. da lun. em 7407................. = — 4.5

Correcção correspondente.............. = — $0\overset{s}{.}03$

	v d
Nadir m. i............ =	19 80.8
7407 m. i............. =	19 71.9

Var. do nadir para 7407. = 8.9 = + 5"9

Incl... = — 11.0

i. = — 5.1

Correcção correspondente. = — $0\overset{s}{.}36$

c = — 36"7. Corr. corresp. = — $\overset{s}{2}.56$

Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrada no chronographo, no Rio de Janeiro...... = 21ʰ 22ᵐ 18ˢ.68

Passag. merid. no Rio de Janeiro... = 21 19 41.38

2 37.30

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876.

Observação da 7270 do B. A. C.

```
                              h  m  s
7270. Media.. = 20 59 43.64
           c. = +      0.12
          ---------------
          VI. = 20 59 43.76

                                     v  d
Leit. sem erro de col. hor..... = 5  7.4
                            M... = 4 92.2
                                  ------
                                    15.2 = 7"3

                                     v  d
7270 B. A C. m. a........... = 21 12.8
Mira m. a..... ............. = 21 30.0
                                 ------
                                   17.2 = 11.4
Ang. lun. e mira............ = +  7"3
Azimut da mira.............. = — 10.7
                              ------
Azimut da lun............... = —  3.4
Lun. na mira para lun. em 7270 = — 11.4
                              ------
Azimut da lun. em 7270...... = — 14.8
                                   s
Correcção correspondente..... = —  0.05
                                 v  d
Nadir m. i.................. = 19 81.4
7270 m. i................... = 19 69.9
                              ------
Var. do nadir para 7270..... =    11.5 = +  7"7
                       Incl..          = — 13.5
                                        ------
                          i.           = —  5.8
                                    s
Correcção correspondente. = — 0.41
                                  s
Leit. sem erro de col. hor. = 5 7.4
Corr. relat. a altura....... = +  3.3
                              ------
Leit. sem erro de col..... = 5 10.7
Leit. da observação....... = 4 86.4
                             ------
                              24.3 = 11.6
```

c = — 11.9. Corr. corresp. = — 0.84 s

Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrada no chronographo, no Rio de Janeiro. ... 20 59 42.46 (h m s)

Passagem meridiana no Rio de Janeiro.. 20 57 4.89

2 37.57

Observação da 7335 do B. A C.

Distancia zenital norte = 0° 47'

		h m s
7335. Media	=	21 9 37.66
c.	= +	0.12
VI.	=	21 9 37.78

		v d
7335 m. a.	=	21 17.2
Mira m. a.	=	21 30.0
		12.8 = 8''5

Azim. da lun. apontada para a mira	= —	3''4
Lun. na mira para lun. em 7335...	= —	8.5
Azim. da lun. em 7335.........	= —	11.9
Corr. correspondente...........	= —	0.01 s

		v d		
Nadir m. i..........	=	19 81.4		
7335 m. i...........	=	19 69.9		
Var. do nadir para 7335	=	11.5	= +	7''7
Incl...			= —	13.5
i....			= —	5.8
Correcção correspondente.			= —	0.42 s

c = — 11''9. Corr. corresp. = — 0.85 s

Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrada no chronographo, no Rio de Janeiro...... = 21 9 36.50 (h m s)

Passagem meridiana no Rio de Janeiro = 21 6 59.00

2 37.50

		m s
Media..............................	=	2 37.49
Correcção relativa a marcha do reg. electr..........................	= +	0.04
Differença de longitude, pela 2.ª serie..	= 2	37.53
Idem pela 1.ª serie....................	= 2	37.16
Media das duas series..................	= 2	37.34
Differença de longitude entre o circulo meridiano e a luneta meridiana do imperial observatorio................	= +	0.01

Longitude da Barra do Pirahy = 2ᵐ 37ˢ.35 a oeste do Rio de Janeiro.

A differença 0ˢ.37 entre as duas series provém da somma das equações pessoaes dos dous observadores, e do dobro do tempo gasto pela electricidade em carregar a linha telegraphica.

3.ª *Serie.—Chronographo no Rio de Janeiro, observadores occupando os lugares em que se achavam na 1.ª serie.*

Rio de Janeiro, 22 de Agosto de 1876.

Estados absolutos do regulador electrico e da pendula sideral Roskell.

Observação de $\overset{2}{\alpha}$ Capricorni.

Pela pag. 58 tem-se :

$\overset{2}{\alpha}$ Capr. VI = 20ʰ 16ᵐ 53ˢ·16

		v d
Mira.....................	=	2 9·1
Collimador	=	2 14·9
Leit. sem erro de col........	=	2 12·0
Ang. lun. e mira...........	= +	7·6
Azimut da mira............	= —	6·7
Azim. da lun. em 90°.......	= +	0·9
Var. de 90° para 189° 58'....	= +	10·1
Az. da lun. em $\overset{2}{\alpha}$ Capr......	= +	11·0
Correcção correspondente...	= +	0ˢ·13

Pela pag. 57:

$$\text{Correcção da inclinação} \ldots\ldots = -\ 0^s{\cdot}98$$
$$\text{» da collimação} \ldots\ldots = -\ 1{\cdot}38$$

$$20^h\,11^m\,14^s{\cdot}00 = 20^h\,16^m\,53^s{\cdot}16 + \tau - 0^s{\cdot}98 + 0^s{\cdot}13 - 1^s{\cdot}38.$$

$$\tau \text{ do regulador electrico} = -\ 5^m\,36^s{\cdot}93$$

Pela pag. 58:

		h m s
α Capricorni na pend. sid....	=	20 16 56·17
Tempo sideral...............	=	20 11 16·23
τ da pend. sid................	=	— 5 39.94

Observação de β. Ceti.

Pela pag 59:

$$VI = 24^h\,43^m\,3^s{\cdot}18$$

Azimut da luneta em 90°.....	=	+ 0''9
Var. de 90° para 184° 15'.....	=	+ 9·1
Azim. da lun. em β. Ceti.....	=	+ 10·0
Correcção correspondente.....	=	+ 0s·05

Pela pag. 57.

$$\text{Correcção da inclinação} \ldots\ldots = -\ 1^s{\cdot}06$$
$$\text{» da collimação} \ldots\ldots = -\ 1{\cdot}39$$

$$24^h\,37^m\,25^s{\cdot}17 = 24^h\,43^m\,3^s{\cdot}18 + \tau - 1^s{\cdot}06 + 0^s{\cdot}05 - 1^s{\cdot}39$$

$$\tau \text{ do regulador electrico} = -\ 5^m\,35^s{\cdot}61$$

Pela ag. 59:

		h m s
β. Ceti na pendula sid...	=	24 43 9·14
Tempo sideral.........	=	27 37 27·57
τ da pendula sideral.... ..	=	— 5 41·57

Observações das estrellas feitas na 3.ª serie.—Observador do Rio de Janeiro, Fabio Hostilio de Moraes Rego.

Observação da 7836 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 7° 41'

	h	m	s	
7836. Media =	22	29	21·28	
c = —			0·15	
VI =	22	29	21·13	
Azimut da luneta em 90°.....				= + 0''9
Var. de 90° para 187° 41'.....				= + 9·7
Azim. da lun. em 7836......				= + 10·6
Correcção correspondente....				= + 0·09
Inclinação na pont. para o zenit.				= — 15'4
Var. de 180° para 187° 41'......				= + 0·6
ι em 7836...........				= — 14·8
				s
Correcção correspondente......				= — 1·01

c = — 19''7. Correcção correspondente = — 1·36 s

	h	m	s
Passagem meridiana =	22	29	18·85

Observação da 8142 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 7° 9'

	h	m	s	
8142. Media =	23	21	51·56	
c = —			0·15	
VI =	23	21	51·41	
Azimut da luneta em 90°...				= + 0''9
Var. de 90° para 187° 9'....				= + 9·6
Azimut da lun. em 7836....				= + 10·5
				s
Correcção correspondente...				= + 0·09
Incl. na pontaria para o zenit....				= — 15''4
Var. de 180° para 187° 9'........				= + 0''6
ι em 8142..........				= — 14·8

Correcção correspondente........ = — $1\overset{s}{\cdot}02$

C = — 19"7. Correcção correspondente = — $1\overset{s}{\cdot}36$

Passagem meridiana = $23^{h}\ 21^{m}\ 49^{s}\cdot12$

Observação da 10 do B. A. C.

Distancia zenital sul...... = 5° 47'

10 Media....	=	$0^{h}\ 8^{m}\ 44^{s}\cdot48$
c	= —	0.16
VI	=	0 8 44·32
Azimut da luneta em 90°....	= +	0"9
Var. de 90° para 174° 13'....	= +	6·7
Azim. da lun. em 10.........	= +	7·6
Correcção correspondente...	= —	0·06
Incl. na pont. para o zenit...	= —	15"4
Var. de 180° para 174° 13'....	= +	0·4
ι em 10......	= —	15·0
Correcção correspondente....	= —	$1\overset{s}{\cdot}13$

C = — 19"7. Correcção correspondente = — $1\overset{s}{\cdot}50$

Passagem meridiana = $0^{h}\ 8^{m}\ 41^{s}\cdot63$·

Observação da 272 do B. A. C.

Distancia zenital sul........ = 7° 7'.

272 Media...	=	$0^{h}\ 58^{m}\ 20^{s}\cdot07$
c	= —	0·16
VI......................	=	0 58 19·91
Azimut da luneta em 90°....	= +	0"9
Var. de 90° para 172° 53'.....	= +	6·3
Azim. da lun. em 272.......	= +	7·2
Correcção correspondente...	= —	$0\overset{s}{\cdot}07$
Incl. na pont. para o zenit....	= —	15"4
Var. de 180° para 172° 53'...	= +	0·5
ι em 272.........	= —	14·9

Correcção correspondente.... $= -\ 1^{s}\!\cdot\!14$

$C = -\ 19^{s}\!\cdot\!7$. Correcção correspondente $= -\ 1^{s}\!\cdot\!52$

Passagem meridiana $= 0^{h}\ 58^{m}\ 17^{s}\!\cdot\!18$

Observações da terceira serie feitas na Barra do Pirahy.

Observador da Barra do Pirahy, Manoel Pereira Reis.

Barra do Pirahy, 22 de Agosto de 1876.

Collimação horizontal.

	v d		v d
C =	5 16·5........	m. a. =	21 19·5
M =	4 55·1........	» =	21 37·5
	+ 25·0 = Corr. do deslocamento do eixo.		
	4 98·3 = Leit. sem erro de col. hor.		

Collimação vertical.

	v d		v d
Z =	5 4·6........	m. i. =	19 73·3
N =	4 78·7........	» =	19 87·0
	+ 19·2 = Corr. do deslocamento do eixo.		
	5 1·2 = Leit. sem erro de col. vert.		

Inclinação.

Leit. sem erro de col. vert.... $= 5^{v}\ 1^{d}\!\cdot\!2$

N = 4 78·7

Incl. = — 10"7 para m. i. $= 19^{v}\ 87^{d}\!\cdot\!0$

Observação da 7836 *do* B. A. C.

Distancia zenital norte = 7° 15'

7836. Media $= 22^{h}\ 31^{m}\ 56^{s}\!\cdot\!24$

e = + 0·11

VI = 22 31 56·35

Observação da 8142 do B. A. C.

Distancia zenital norte = 6° 43'

		h m s
8142.	Media....... =	23 24 26·39
	e = +	0·11
	VI =	23 24 26·50

		v d
8142............	m. a. =	21 18.3
Mira............	α =	21 37·5
		19·2 = 12″7

Azimut da lun. apontando a mira	= + 9″9
Lun. na mira para luneta em 8142	= — 12·7
Az. da lun. em 8142............	= — 2·8
Correcção correspondente.......	= — 0·02 (s)

		v d	
Nadir..............	m. i. =	19 87·0	
8142...............	m. i. =	19 72·5	
Var. do nadir para 8142...	=	14·5	= + 9″7
Incl..........			= — 10·7
i.......			= — 1·0

Correcção correspondente. = — 0·07 (s)

	v d
Leit. sem erro de col. hor......	= 4 98·3
Corr. relativa á altura.........	= + 2·9
Leit. sem erro de col...........	= 5 1·2
Leit. da observação............	= 4 95.0
	6.2 = — 3″0

C = — 3″3. Corr. correspondente = — 0·23 (s)

	h m s
Passagem meridiana na Barra do Pirahy, registrada no chronographo, no Rio de Janeiro................	= 23 24 26·08
Passagem meridiana no Rio de Janeiro.	= 23 21 19.12
	2 37·06

Observação da 10 do B. A. C.

Distancia zenital sul 6° 13'

			h m s
10. Media.....		=	0 11 18.88
	e	= +	0.13
	VI	=	0 11 19.01

			v d
10. B. A. C............	m. a.	=	21 18.1
Mira...............	»	=	21 37.5
			19.4 = 12"8
Az. da lun. apontando a mira...		= +	9"9
Lun. na mira para lun. em 10.		= —	12"8
Az. da lun. em 10.............		= —	2.9
Correcção correspondente......		= +	0·02

			v d
Nadir..............	m. i	=	19 87·0
10.................	»	=	19 73.6
Var. do nadir para 10.....		=	13·4 = + 9"0
	Incl........	= —	10·7
	i...........	= —	1·7

		s
Correcção correspondente.	= —	0·13

		v d
Leit. sem erro de col. hor......	=	4 98·3
Corr. relativa á altura	= +	2·9
Leit. sem erro de col.........	=	5 1·2
Leit? da observação..........	=	4 95·0
		6·2 = — 3"0

C = — 3"3. Dorr. corresponte = — 0·25 s

		h m s
Passagem meridiana da Barra do Pirahy registrada no chronographo, no Rio de Janeiro.......................	=	0 11 18·65
Passagem merid. no Rio de Janeiro....	=	0 8 41·63
		0 2 37·02

Observação da 272 do B. A. C.

Distancia zenital sul = 7° 33′

		h m s
272. Media.........	=	1 0 54·37
c	= +	0·13
VI	=	1 0 54.50

		v d
272.......... m. a.	=	21 16·4
Mira......... »	=	21 37.5
		21·1 = 14″0

Az. da lun. apontando a mira....	= +	9″9
Lun. na mira para lun. em 272..	= —	14.0
Az. da lun. em 272.............	= —	4·1
		s
Correcção correspondente.......	= +	0·04

Nadir.... ....m. i.	=	19 87·0
272 .... »	=	19 74·0
Var. do nadir para 272....	=	13·0 = + 8″7
Incl.........	= —	10·7
i...........	= —	2·0
Correcção correspondente.....	= —	0·15

Leit. sem erro de col. hor......	=	4 98·3
Corr. relativa á altura.........	= +	2·9
Leit. sem erro de col..........	=	5 1·2
Leit. da observação............	=	4 95.0
		6·2 = — 3″0

		s
C = — 3″3, Corr. correspondente.........	= —	0·25

		h m s
Passagem meridiana na Barra do Pirahy registrada no chronographo, no Rio de Janeiro......................... ...	=	1 0 54·14
Pass. merid. no Rio de Janeiro.......	=	0 58 17·18
		2 36·96
Media................	=	2 37·05
Corr. da marcha do reg. electrico....	= +	0·01

Resultado da 3.ª serie...............	=	2 37·06
Idem da 1.ª serie.....................	=	2 37·16
Differença entre a 1.ª e 3.ª serie......	=	0·10

Da differença entre a 1.ª e 3.ª serie nada se póde deduzir, quanto á duração do tempo de carga da electricidade.

Ella é a somma do dobro deste tempo, mas os erros da observação commettidos em cada serie. Assim, póde-se dizer que o erro de cada serie não excede a 5 centesimos de segundo; e admittindo que a 2.ª serie tenha a mesma exactidão, deve-se concluir que o erro na longitude não excede a 5 centesimos de segundo.

Differença de latitude entre o imperial observatorio e a Barra do Pirahy.

Já foi exposto o meio de tornar a luneta meridiana empregada na Barra do Pirahy uma luneta zenital. Como o reticulo desta luneta é formado por onze fios horarios, que se tornam parallelos ao movimento diurno, collocando-se-o na sua segunda posição, é sempre possivel fazer a pontaria para a estrella sem dar um grande numero de voltas ao parafuso micrometrico; o que se consegue apontando-se a estrella com o fio que se lhe achar mais proximo. Tem por fim esta precaução evitar o erro que poderia provir de alguma irregularidade no passo do parafuso. Por este modo a distancia zenital da estrella fica obtida, em sua maior parte, pelo angulo correspondente a distancia entre o fio com que se aponta para o collimador do zenit, e aquelle com que se apontou a estrella. Apenas uma pequena parte de distancia zenital será medida com o auxilio do parafuso micrometrico.

Apontando-se, na Barra do Pirahy, a luneta meridiana para o zenit, mediram-se, pelo methodo exposto, as distancias zenitaes de algumas estrellas, conservando-se sempre a luneta na mesma posição. Com o mesmo processo, no Rio de Janeiro, empregando-se o circulo meridiano, observaram-se as mesmas estrellas; ficando conhecida a differença de latitude entre as duas estações,

por meio da somma ou differença entre as distancias zenitaes das estrellas observadas.

As pontarias foram sempre feitas quando as estrellas passavam pelo meridiano.

O circulo meridiano do Rio de Janeiro, além do micrometro d'ascenção recta, tem um outro de declinação, formado por quatro fios, constituindo um systema movel. Apontando a luneta para o zenit, chamar-se-ha primeiro fio o que fica ao norte. A distancia do 1.° ao 2.° é 18'33"9; do 2.° ao 3.°, 1' 11"6; do 3.° ao 4.°, 18' 10"5. O valor da volta do parafuso micrometrico é 40"97. As leituras do micrometro crescem do norte para o sul. O tambor é dividido em 100 partes.

O angulo dos X X do collimador do zenit é 2' 36"0.

Na Barra do Pirahy todas as observações foram feitas com o segundo reticulo.

Distancia equatorial dos fios do 2.° reticulo.

Barra do Pirahy, 1876.

Por σ Octantis a 13 e 22 de Agosto.

Pela pag. 72 tem-se as passagens correctas.

	VI—I	VI—II	VI—III	VI—IV	VI—V
13 de Agosto.	14' 39"7	12' 6"0	9' 37"9	7' 11"2	4' 49"9
22 »	14 39·8	12 6·9	9 40 3	7 9.1	4 51·1

	VI—VII	VI-VIII	VI—IX	VI—X	VI—XI
13 de Agosto.	4' 44"1	7' 11"1	9' 41"0	12' 8"8	14' 27"9
22 »	4 44·2	7 10·0	9 41·0	12 9·4	14 22.8

Média. VI— I=14' 39"7;
VI— II=12' 6"4;
VI— III= 9' 39"1;
VI— IV= 7' 10"1;
VI— V= 4 50.5;
VI—VII = 4 44 1;
VI—VIII= 7 10·5;
VI— IX= 9 41·0;
VI— X=12 9·1;
VI— XI=14 25·3.

Quando se collocava o micrometro da luneta meridiana na segunda posição, apontando-se a luneta para o zenit, o 1.° fio ficava sempre para o norte.

O valor do angulo dos XX do collimador do zenit da Barra do Pirahy é 4' 12"7.

Observação da 5698 do B. A. C.

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876.—Observador, *Fabio.*

A estrella foi observada no 2.° fio. Apontou se com o 11° fio o X do norte do collimador do zenit. A orientação dos XX é a que se nota observando-se na luneta, apontada para o zenit. E', portanto, inversa da real.
Chamar-se-ha *m* a variação da posição da estrella.
Th = 16.0; Bar. = 731.5.

	v	d				
Pont. da estrella no 2.° fio.	= 5	63.0				
Dito do X do col. do zenit.	= 4	67.3				
		95.7	= +		45."7	
Distancia do 2.° ao 11° fio........			= +	26'	31".7	
Angulo do X ao zenit............			= +	2'	6".3	
Refracção...			= +		0".47	
m. de 9 a 24 de Agosto....			= —		0".09	
Dist. zen. sul, reduzida a 24 de Agosto......................			=	29	24".08	

Rio de Janeiro, 24 de Agosto de 1876.— Obs. *Reis.*

Pontaria com o 2.° fio para o X do sul. Th = 23.2. B = 758.8.

	v	d			
Pontaria da estrella com o 2.° fio............	= 12	57.1			
Dita do X do col. do zenit.	= 18	81.1			
	6	24.7	= +	4'	15".9
Ang. do X ao zenit.....			= —	1'	18".0
Refracção.............			= +		0".05
Dist. zen. sul a 24 de Agosto..............			=	2	57".95
Idem idem idem na Barra do Pirahy..........			=	29	24".08
Differença de latitude..			=	26	26".13

Observação da 6027 *do B. A. C.*

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876.— Obs. *Fabio*.

		v	d				
Pont. da estr. no 4.º fio.....	=	7	44.0				
Dito do X norte com o 11º fio	=	5	78.0				
						'	"
		1	66.0	=	+	1	19.3
Distancia do 4º ao 11º fio....				=	+	21	35.4
Ang. do X ao zenit.........				=	+	2	6.3
Refracção.................				=	+		0.40
M. de 9 a 24 de Agosto......				=	+		1.15
Dist. zen. sul, reduzida a 24 de Agosto...............				=		25	1.55

Rio de Janeiro, 24 de Agosto de 1876.—Obs. *Reis*.

		v	d				
Pont. da estr. com o 2.º fio.	=	15	19.6				
Dito do X sul com o 2.º fio.	=	15	5.9				
						'	"
			13.7	=	+		5.6
Ang. do X ao zenit........				=	+	1	18.0
Refracção.................				=	+		0.02
Dist. zen. norte...........				=		1	23.62
Dito dito sul, na Barra do Pirahy.................				=		25	1.55
Differença de latitude......				=		26	25.17

Observação da 6088 *do B. A. C.*

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876. — Obs. *Fabio*.

		v	d				
Pont. da estr. no 6.º fio...	=	8	55.0				
Dito do X norte com o 11.º fio	=	5	78.0				
						'	"
		2	77.0	=	+	2	12.3
Distancia do 6.º ao 11.º fio..				=	+	14	25.3
Ang. do X ao zenit........				=	+	2	6.3
Refracção				=	+		0.30
M. de 8 a 24 de Agosto.....				=	+		0.20
Dist. zen. sul, reduzida a 24 de Agosto..............				=		18	44.40

Rio de Janeiro, 24 de Agosto de 1876.—Obs. *Reis.*

	v d			
Pont. da estr. com o 2.° fio.	= 24 45.2			
Pont. do X sul com o 2.° fio.	= 15 5.9			
			'	"
	9 39.3	= +	6	24.8
Ang. do X ao zenit........		= +	1	18.0
Refracção................		= +		0.12
Dist. zen. norte...........		=	7	42.92
Dist. zen. sul, na Barra do Pirahy................		=	18	44.40
Differença de latitude......		=	26	27.32

Observação da 6441 do B. A. C.

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876.—Obs. *Bacellar.*

	v d			
Pont. da estr. no 6.° fio...	= 12 12.5			
Pont. do X norte com o 11.° fio......................	= 5 78.0			
			'	"
	6 34.5	= +	5	3.0
Distancia do 6.° ao 11.° fio.		= +	14	25.3
Ang. do X ao zenit.......		= +	2	6.3
Refracção...............		= +		0.35
m. de 9 a 24 de Agosto...		= +		0.36
Dist. zen. sul, reduzida a 24 de Agosto............		=	21	35.31

Rio de Janeiro, 24 de Agosto de 1876.—Obs. *Reis.*

	v d
Pont. da estr. com o 2.° fio......................	= 20 28.5
Pont. do X sul com o 2.° fio.	= 15 5.9

Rio de Janeiro, 24 de Agosto de 1876.—Obs. *Reis.*

	v d		
Pont. da estr. com o 4º fio.	= 4 4·4		
Dito do X sul com o 2º fio.	= 15 5·9		
		′	″
	11 1·5 =	— 7	31.3
Distancia do 2º ao 4º fio.......	=	+ 19	22·1
Ang. do X ao zenit...........	=	+ 1	18·0
Refracção.......	=	+	0·21
Dist. zen. norte....	=	13	9·01
Media das dist. zen. no Rio de Janeiro....................	=	13	9·93
Dist. zen. na Barra do Pirahy.	=	13	16·59
Differença de latitude........	=	26	26·52

Observação da 6607 *do B. A. C.*

Barra do Pirahy, 9 de Agosto de 1876.—Obs. *Furtado.*

	v d		
Pont. da estr. no 10º fio...	= 12 81·4		
Pont. do X norte com o 11º fio....................	= 5 78.0		
		′	″
	7 3.4 =	+ 5	35.9
Dist. do 10º ao 11º fio......	=	+ 2	16.2
Ang. do X ao zenit.......	=	+ 2	6.3
Refracção...............	=	+	0.16
M. de 9 a 10 de Agosto.....	=	+	0.03
Dist. zen. sul, reduzida a 10 de Agosto...........	=	9	58.59

Rio de Janeiro, 10 de Agosto de 1876.—Observador, *Reis.*

	v d
Pont. da estr. com o 2º fio	= 27 64.0
Pont. do X sul com o 2º fio	= 5 42.3

			′	″
	22 21.7 =	+	15	10.2
Ang. do X ao zenit........	=	+	1	18.0
Refracção................	=	+		0.26
Dist. zen. norte..........	=	16		28.46
Dist. zen. sul, na Barra do Pirahy................	=	9		58.59
Differença de latitude....	=	26		27.05

Media.

Differença de latitude entre a Barra do Pirahy e o imperial observatorio = 26′ 26″6.

Barra do Pirahy ao norte do imperial observatorio.